

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-044524

(43)Date of publication of application : 17.02.1998

(51)Int.Cl.

B41J 5/30

H04N 1/21

(21)Application number : 08-200513

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 30.07.1996

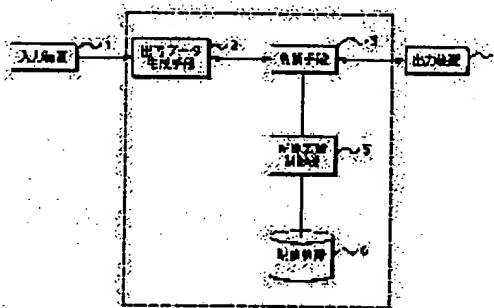
(72)Inventor : IWABUCHI NAOYUKI

(54) DATA GENERATING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce cost and to improve quality and speed of data in terms of a data generating device that generates data requested by an output device such as a printer engine.

SOLUTION: A judging means 3 judges whether or not output data which is generated by an output data generating means 2 is stored in a memory device 6 in terms of the generation of the output data. The output data which is judged to be stored in the above process is stored in the memory device 6 by a memory device control section 5. The judging means 3 instructs the memory device control section to read out the output data and supplies the read output data to an output device 4 when the output data requested by the output device 4 is stored in the memory device 6. In contrast, the judging means 3 instructs the output data generating means 2 to generate the output data by developing the input data and supplies the generated output data to the output device 4 when the output data requested by the output device 4 is not stored in the memory device 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-44524

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月17日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 5/30

B 4 1 J 5/30

Z

H 0 4 N 1/21

H 0 4 N 1/21

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平8-200513

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月30日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 岩淵 直行

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

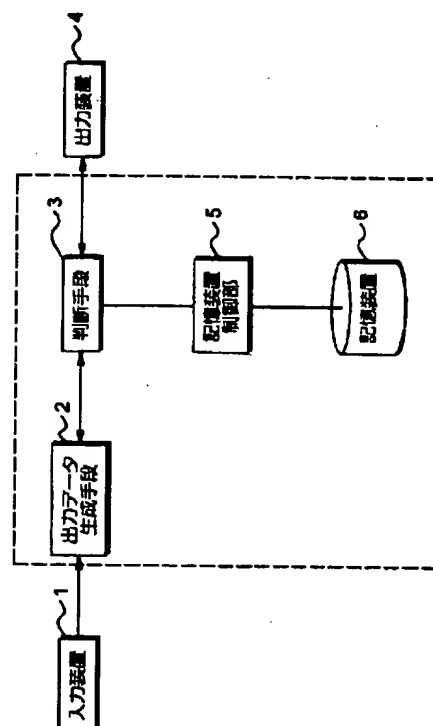
(74) 代理人 弁理士 川▲崎▼ 研二

(54) 【発明の名称】 データ作成装置

(57) 【要約】

【課題】 プリンタエンジン等の出力装置が必要とするデータを作成するデータ作成装置において、低コスト化、データの高品質化、および高速化を実現する。

【解決手段】 判断手段3は、出力データ生成手段2における出力データの生成に関連して得られる情報に基づいて、当該出力データを記憶装置6に記憶させるか否かを判断する。ここで記憶させるべきと判断された出力データは記憶装置制御部5により記憶装置6に記憶される。また、判断手段3は、出力装置4が要求する出力データが記憶装置6に記憶されている場合には、当該出力データを読み出すよう記憶装置制御部5に指示し、読み出された出力データを出力装置4へ供給する。逆に、出力装置4が要求する出力データが記憶装置6に記憶されていない場合には、当該出力データを入力データを展開して生成するよう出力データ生成手段2に指示し、生成された出力データを出力装置4へ供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 出力装置へ出力データを供給するデータ作成装置であって、

入力データを展開して出力データを生成し出力するとともに該出力データの生成に関連して得られる情報を出力する出力データ生成手段と、

前記情報に基づいて前記出力データを格納するか否かを判断する判断手段と、

前記判断手段の判断に従って前記出力データを格納する格納手段とを具備し、

前記判断手段は、出力しようとする出力データが前記格納手段に格納されている場合には前記格納手段に格納された出力データを前記出力装置へ供給し、格納されていない場合には前記出力データ生成手段から出力された出力データを前記出力装置へ供給することを特徴とするデータ作成装置。

【請求項 2】 前記情報は出力データの生成時間を含み、前記判断手段は前記生成時間に基づいて前記出力データを格納するか否かを判断することを特徴とする請求項 1 記載のデータ作成装置。

【請求項 3】 前記出力装置は一定または容易に計算可能な時間間隔で出力データを要求し、

前記情報は出力データの生成時間を含み、前記判断手段は前記生成時間の累計値と前記時間間隔とに基づいて前記出力データを格納するか否かを判断することを特徴とする請求項 1 記載のデータ作成装置。

【請求項 4】 前記情報は入力データの大きさを含み、前記判断手段は前記入力データの大きさに基づいて前記出力データを格納するか否かを判断することを特徴とする請求項 1 記載のデータ作成装置。

【請求項 5】 前記情報は出力データの大きさを含み、前記判断手段は前記入力データの大きさと前記出力データの大きさとに基づいて前記出力データを格納するか否かを判断することを特徴とする請求項 4 記載のデータ作成装置。

【請求項 6】 前記判断装置は出力データが再利用されない場合には該出力データを格納するか否かの判断を行わず、前記格納手段は該出力データを格納しないことを特徴とする請求項 1 記載のデータ作成装置。

【請求項 7】 出力しようとする出力データが前記格納手段に格納されている場合には、
前記判断手段は前記格納手段に格納された出力データを前記出力データ生成手段へ供給し、
前記出力データ生成手段は前記格納手段から供給された出力データを前記出力装置へ供給することを特徴とする請求項 1 記載のデータ作成装置。

【請求項 8】 前記判断手段は前記情報に基づいて前記格納手段に格納された出力データの供給先を選択する機能を有し、

出力しようとする出力データが前記格納手段に格納され

ている場合には、

前記判断手段は前記情報に基づいて該出力データを前記出力装置および前記出力データ生成手段のいずれかに供給し、

前記出力データ生成手段は前記格納手段から供給された出力データを前記出力装置へ供給することを特徴とする請求項 1 記載のデータ作成装置。

【請求項 9】 前記判断手段は同一の入力データに基づいた出力データを 2 度目に前記出力装置へ供給する前に、前記出力装置への出力データの供給を一時停止するか否かを前記情報に基づいて判断することを特徴とする請求項 1 記載のデータ作成装置。

【請求項 10】 前記格納手段は前記出力データの一部を格納し、

前記出力データ生成手段は前記格納手段から供給された出力データにおいて欠けている部分を入力データに基づいて付加し出力データを生成することを特徴とする請求項 1 ないし 9 いずれかに記載のデータ作成装置。

【請求項 11】 前記判断手段は前記格納手段に出力データの一部および全部のいずれを格納するかを前記情報に基づいて判断し、

前記格納手段は前記判断手段の判断に従って前記出力データの一部または全部を格納し、

前記出力データ生成手段は前記情報に基づいて前記格納手段から供給された出力データをそのまま、あるいは該出力データに欠けている部分を入力データに基づいて付加し出力データとすることを特徴とする請求項 1 ないし 9 いずれかに記載のデータ作成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンタエンジン等の出力装置へ出力データを供給するデータ作成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ページプリンタはビットマップ形式の出力データ（通常はビットマップデータ）を受け取り、この出力データで表される画像を印刷する。このことは、いわゆるページ記述言語で記述された文書データの inputs を許容したページプリンタにおいても同様であり、ページ記述言語で記述された文書データはページプリンタ内で解釈され、最終的にはビットマップデータに展開される。この展開されたビットマップデータがプリンタエンジン（出力装置）に送られ、画像が印刷されるのである。

【0003】なお、ここで言うページプリンタとは、出力装置を含むプリンタ本体のみならず、データの一時記憶用の RAM、プリンタの動作が記述されたプログラムを格納した ROM、ROM に格納されたプログラムを実行する CPU、フォント等を記憶したハードディスク等、ページプリンタとしての機能を実現するために必要

な各種周辺機器を含んだシステムとしてのページプリンタである。また、言うまでもないが、「文書」には、文字や記号等の符号はもちろん、図表や写真などの画像も含まれ得る。

【0004】前述のように、入力される文書データがページ記述言語で記述された文書データのように展開を必要とするコード系データである場合には、ページプリンタは、コード系データを、出力装置が直接的に処理可能な画像データ（通常はビットマップデータ）に展開しこれを出力装置へ供給する必要がある。コード系データから画像データを生成するための時間は、コード系データが極めて単調な構成の文書に対するものでない限り、各ページ毎にその複雑さに応じてばらつく。このため、出力装置の処理速度に対して、各ページの画像データの生成に要する時間が長くなり過ぎ、出力装置の利用効率が低下してしまうことがある。

【0005】この利用効率の低下の様子は図8(a)に示されている。この図に示されている例は、4ページの文書を3部だけ印刷する例であり、各矩形はページ毎の処理を表している。また、図中、F P O Tは文書データの印刷を指示してから最初のページの印刷処理が開始されるまでの時間、T Tは文書データの印刷を指示してから印刷が終了するまでの時間を示している。

【0006】この図の例では、1ページ目と3ページ目の展開処理にかかる時間が長く、これらのページの展開処理が終了するまで出力装置は待たされている。2部目以降の処理は1部目の処理と同一であるため、さらに、1部目と同様な待ち時間が印刷する部数（ここでは3部）だけ繰り返して現れることになり、全体の印刷時間T Tが長くなっている。

【0007】図8(a)の例は、4ページの文書を3部だけ印刷する程度のものだが、ページ数や印刷部数が多い場合には上述の断続的な待ち時間は少なからぬ不都合を引き起こす。ここで具体例として、100ページからなる文書を1000部印刷する場合について考察する。なお、この文書のうち全体の3割のページ（すなわち30ページ）が、コード系データからビットマップデータへの展開時間が長く、出力装置の処理速度に追い付かないものと仮定する。この場合、出力装置は、平均約3ページ毎に画像データの生成完了を待ち、停止状態またはアイドリング状態となる。これでは出力装置の利用効率が悪く、印刷完了までの時間が長くなってしまふ。また、頻繁に動作の停止および再開を繰り返すと、出力装置の故障率も高くなる。

【0008】このような問題を避ける手法として、各ページを順に部数枚（上述の例では1000枚）ずつ印刷する方法があるが、この方法では、印刷結果を仕分けする機能を有するソータなどの機械や人手による仕分け作業が必要となる。また、製本まで自動的に行うようなシステムにおいては、最低でも100ページ目の第1部が

印刷されるまで、すなわち99001枚目の印刷が完了するまで、製本作業などの後の工程に取りかけられないという問題も発生する。

【0009】上述した各種問題を回避可能な別の方法としては、同一の文書を複数部だけ印刷する際に、当該文書の全てのページを予めビットマップデータに展開しハードディスク等の記憶装置に一時的に格納した後、格納されたビットマップデータを記憶装置からページ順に読み出して出力装置へ送る工程を繰り返すことにより、文書を1部ずつ印刷する方法がある。この方法では、図8(b)に示されるように、出力装置は稼働し始めると全ての印刷が完了するまで停止しない。

【0010】しかしながら、近年における文書のカラー化および高解像度化の進行に伴って、1文書あたりの展開後のビットマップデータのデータ量は著しく増大しており、全ページのビットマップデータを格納するための記憶装置に要求される記憶容量は、極めて大きくなってきている。例えば、A4サイズのフルカラー（約1677万色）原稿を600dpiの解像度で印刷する場合、展開後のビットマップデータのデータ量は、約100MBに達する。また、印刷にかかる時間の短縮は印刷機器の基本的課題であり、単位時間に処理しなければならないデータ量が増加しても印刷にかかる時間は極力、短縮されなければならない。

【0011】したがって、より高速に読み書き可能な大容量の記憶装置が必要となるが、いわゆる高速カラープリンタや印刷機に要求される速度に対応可能な記憶装置としては、複数のハードディスクからなるディスクアレイや半導体メモリ等があるが、十分な記憶容量および速度を実現するためには、いずれも高コストとなってしまふ。

【0012】この問題を解決するために本出願人が先に提案したのが、特開平7-178974号公報に開示されたプリンタ装置である。このプリンタ装置においては、画像データを記憶装置に格納する際に、これを圧縮して格納することにより必要とされる記憶容量の低減を図っている。また、このプリンタ装置は、画像データの生成時には、圧縮された画像データを使用に供する状態にするのに要する時間とコード系データを画像データに展開するのに要する時間とを比較し、より短時間で画像データを生成可能な処理を採用することによって出力装置の利用効率の向上、ひいてはプリンタ装置の印刷速度の向上を図っている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平7-178974号公報に開示されたプリンタ装置では、上記比較を行うために、圧縮された画像データに対応するページを印刷する前に、当該圧縮された画像データを読み出して伸長するのに要する時間を測定しておく必要がある。すなわち、圧縮された画像データは、使用

10

20

30

40

50

されるか否かに関わらず、必ず一度は記憶装置から読み出され実際に伸長されるのである。

【0014】記憶装置からデータが読み出されている場合、通常、記憶装置への書き込みは不可能となる。仮に、可能であったとしても大幅な性能（速度）低下を招致してしまい、このことは、プリンタ装置全体としての処理速度を低下させる要因になり得る。そもそも、「比較結果に応じてより時間のかからない処理を選択するという手法を採用すれば、出力装置が断続的に駆動されるという問題を完全に解決することができる」という訳でもない。

【0015】また、圧縮しているとはいえ、全てのページの画像データを記憶装置に格納していることに変わりはなく、記憶領域の削減量は圧縮／伸長手段の性能のみに依存する。一般に、圧縮伸長アルゴリズムは圧縮率が高いほど複雑かつ非可逆となるため、高速カラープリンタや印刷機のように高速性（リアルタイム性）や一定以上の品質（画質）が要求される機器に適用する場合、十分に高い圧縮率のアルゴリズムを採用することは困難であり、コスト面も考え合わせると、現実的には実現し難い。

【0016】本発明はこのような背景の下になされたもので、出力装置が必要とするデータを作成するデータ作成装置において、低コストであるとともに、高品質のデータを高速に作成することができるデータ作成装置を提供することを目的としている。

【0017】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1記載のデータ作成装置は、出力装置へ出力データを供給するデータ作成装置であって、入力データを展開して出力データを生成し出力するとともに該出力データの生成に関連して得られる情報を出力する出力データ生成手段と、前記情報に基づいて前記出力データを格納するか否かを判断する判断手段と、前記判断手段の判断に従って前記出力データを格納する格納手段とを具備し、前記判断手段は、出力しようとする出力データが前記格納手段に格納されている場合には前記格納手段に格納された出力データを前記出力装置へ供給し、格納されていない場合には前記出力データ生成手段から出力された出力データを前記出力装置へ供給することを特徴としている。

【0018】請求項2記載のデータ作成装置は請求項1記載のものにおいて、前記情報は出力データの生成時間を含み、前記判断手段は前記生成時間に基づいて前記出力データを格納するか否かを判断することを特徴としている。請求項3記載のデータ作成装置は請求項2記載のものにおいて、前記出力装置は一定または容易に計算可能な時間間隔で出力データを要求し、前記判断手段は前記生成時間と前記時間間隔とに基づいて前記出力データを格納するか否かを判断することを特徴としている。

【0019】請求項3記載のデータ作成装置は請求項1記載のものにおいて、前記出力装置は一定または容易に計算可能な時間間隔で出力データを要求し、前記情報は出力データの生成時間を含み、前記判断手段は前記生成時間の累計値と前記時間間隔とに基づいて前記出力データを格納するか否かを判断することを特徴としている。

【0020】請求項4記載のデータ作成装置は請求項1記載のものにおいて、前記情報は入力データの大きさを含み、前記判断手段は前記入力データの大きさに基づいて前記出力データを格納するか否かを判断することを特徴としている。請求項5記載のデータ作成装置は請求項4記載のものにおいて、前記情報は出力データの大きさを含み、前記判断手段は前記入力データの大きさと前記出力データの大きさとに基づいて前記出力データを格納するか否かを判断することを特徴としている。

【0021】請求項6記載のデータ作成装置は請求項1記載のものにおいて、前記判断装置は出力データが再利用されない場合には該出力データを格納するか否かの判断を行わず、前記格納手段は該出力データを格納しないことを特徴としている。請求項7記載のデータ作成装置は請求項1記載のものにおいて、出力しようとする出力データが前記格納手段に格納されている場合には、前記判断手段は前記格納手段に格納された出力データを前記出力データ生成手段へ供給し、前記出力データ生成手段は前記格納手段から供給された出力データを前記出力装置へ供給することを特徴としている。

【0022】請求項8記載のデータ作成装置は請求項1記載のものにおいて、前記判断手段は前記情報に基づいて前記格納手段に格納された出力データの供給先を選択する機能を有し、出力しようとする出力データが前記格納手段に格納されている場合には、前記判断手段は前記情報に基づいて該出力データを前記出力装置および前記出力データ生成手段のいずれかに供給し、前記出力データ生成手段は前記格納手段から供給された出力データを前記出力装置へ供給することを特徴としている。

【0023】請求項9記載のデータ作成装置は請求項1記載のものにおいて、前記判断手段は同一の入力データに基づいた出力データを2度目に前記出力装置へ供給する前に、前記出力装置への出力データの供給を一時停止するか否かを前記情報に基づいて判断することを特徴としている。請求項10記載のデータ作成装置は請求項1ないし9いずれかに記載のものにおいて、前記格納手段は前記出力データの一部を格納し、前記出力データ生成手段は前記格納手段から供給された出力データにおいて欠けている部分を入力データに基づいて付加し出力データを生成することを特徴としている。

【0024】請求項11記載のデータ作成装置は請求項1ないし9いずれかに記載のものにおいて、前記判断手段は前記格納手段に出力データの一部および全部のいずれを格納するかを前記情報に基づいて判断し、前記格納

手段は前記判断手段の判断に従って前記出力データの一部または全部を格納し、前記出力データ生成手段は前記情報に基づいて前記格納手段から供給された出力データをそのまま、あるいは該出力データに欠けている部分を入力データに基づいて付加し出力データとすることを特徴としている。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、各実施形態によるデータ作成装置は、いずれもページプリンタに適用されている。また、各実施形態においては、一つの文書（文字や記号等の符号とおよび図表や写真などの画像を含む）を複数部だけ出力する場合についてのみ説明する。さらに、説明が煩雑になるのを避けるため、各実施形態において、文書は展開を必要とするコード系データ（文書データ）で表され、当該文書データがページプリンタへ入力されるものとする。

【0026】A：第1実施形態

①第1実施形態の構成

図2は本発明の第1実施形態によるデータ作成装置を包含したページプリンタの要部の構成を示すブロック図である。図2において、101は外部からデータを入力するための入力インタフェース（以後、入力IF）であり、パラレル、イーサネット、SCSI等の各種インタフェースを少なくとも一つ備えている。102は入力IF101を介して入力された文書データを展開してビットマップデータ等のイメージデータ（画像データ）を生成する文書イメージ生成部であり、生成したイメージデータと、元の文書データのデータサイズ（展開前サイズ）と、当該イメージデータの生成に要した時間（生成時間）と、当該イメージデータのデータサイズ（展開後サイズ）と、当該イメージデータに対応するページ番号とを出力する。

【0027】103は各構成要素を制御する制御部であり、文書イメージ生成部102から出力される各種情報（展開前サイズ、生成時間、展開後サイズ等）を利用して文書イメージ生成部102および記憶装置制御部105（後述する）を制御する。104は出力インタフェース（以後、出力IF）であり、文書イメージ生成部102または記憶装置制御部105からのイメージデータをプリンタエンジン等の出力装置（図示略）へ供給する。

【0028】106はデータを記憶する記憶装置であり、その読み出し／書き込みは記憶装置制御部105に制御される。記憶装置制御部105は、文書イメージ生成部102から出力されるイメージデータをページ番号に対応させて記憶装置106に記憶させ、制御部103からの問合せ情報に応じて記憶装置106の記憶内容に基づいた情報を制御部103へ返すとともに、制御部103からの指示情報に応じて記憶装置106からイメージデータを読み出し記憶装置106を介して出力装置へ

供給する。

【0029】前述した文書イメージ生成部102は、入力IF101を介して入力された文書データを記憶するコード記憶装置1021と、コード記憶装置1021に記憶された文書データを画像データに展開する解釈展開装置1022と、コード記憶装置1021から文書データを読み出し解釈展開装置1022でこれを展開するのに要する時間を計測するタイマ1023から構成されている。ただし、ページプリンタ側からの要請に応じて外部から所望の文書データが供給されるシステムにおいては、コード記憶装置1021は不要である。

【0030】上述した各構成要素は、ページプリンタに含まれるCPU、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）、クロック、ディスクアレイ、および各種インタフェース等により実現される。ここでは、上記各ユニット（CPU等）がページプリンタ内部に設けられているものとして説明するが、各ユニットはページプリンタ内部に設けられる必要はなく、コンピュータとページプリンタとを組み合わせるプリンタシステムを構築するようにしてもよい。

【0031】②第1実施形態の動作

次に、図3を参照して、上記構成のデータ作成装置の動作について説明する。図3は本発明の第1実施形態によるデータ作成装置の動作を示すフローチャートであり、ページプリンタにおいて1文書を複数部だけ印刷（出力）する場合のデータ作成装置の動作を示している。

【0032】まず、1部目の処理では、入力IF101を介して文書データ（例えば、ページ記述言語で記述されたコード系データ）が入力されると、この文書データは文書イメージ生成部102へ供給され、コード記憶装置1021に記憶される。解釈展開装置1022では、コード記憶装置1021に記憶された文書データ中の1ページ目に対応する部分がイメージデータ（通常はビットマップデータ）に展開され、1ページ分の文書イメージを表すイメージデータが生成される（ステップF301）。

【0033】次に、文書イメージ生成部102で生成されたイメージデータは、出力装置からの要求によって出力IF104を介して当該出力装置へ供給（出力）され、これにより、1部目の1ページ目が印刷される（ステップF302）。これと平行して、タイマ1023が当該イメージデータに対する生成時間、展開前サイズ、および展開後サイズを計測し、計測結果を制御部103へ供給する（ステップF302）。

【0034】制御部103では、展開前サイズと展開後サイズとを比較し（ステップF303）、前者が後者より大であれば、生成したイメージデータと当該イメージデータに対応するページの番号（ダミーのページでもよい）とを記憶装置制御部105へ供給するよう文書イメージ生成部102を制御する。記憶装置制御部105は

文書イメージ生成部102からのイメージデータを受け取ると、これを記憶装置106に格納する（ステップF305）。

【0035】展開前サイズが展開後サイズより大である場合には、サイズの大きな文書データ（コード系データ）を記憶しこれを次の印刷時に展開するよりも、サイズの小さなイメージデータ（通常はビットマップデータ）を記憶し次の印刷時にはこれを読み出すようにした方が、処理速度およびメモリ使用量の観点から、より優れた結果が得られることが多い。

【0036】もちろん、展開前サイズが展開後サイズより僅かに小である場合にも、サイズの大きなイメージデータを記憶させ次の印刷時にはこれを読み出すようにしてもよい。この場合、文書データを記憶する場合に比較して、メモリ使用量は僅かに増加するが、イメージデータの生成時間は大幅に短縮され得る。このように、ステップF303の比較式は要求される仕様に依拠して変わり得るものであるが、ここでは、メモリ使用量の削減を優先させ、展開前サイズが展開後サイズより大である場合にのみ、サイズの小さなイメージデータを記憶するようにしている。

【0037】ステップF303において展開前サイズが展開後サイズより大でないと判断された場合には、制御部103が、文書イメージ生成部102から供給された生成時間と、出力IF104を介してイメージデータを出力装置に供給した時点から次にイメージデータが要求されるまでの最短時間（例えば、1分間に40ページの印刷が可能なページプリンタならば約1.5秒）とを比較する（ステップF304）。

【0038】生成時間が最短時間より長い場合、当該ページについて、文書イメージ生成部102における文書データからイメージデータへの展開速度が出力装置の処理速度に追いつかないことになる。すなわち、当該ページについて2部目以降の印刷時にも文書イメージ生成部102においてイメージデータに展開するようにした場合、出力装置はイメージデータへの展開処理中にイメージデータを要求し、展開処理が終わるまで待たされることになる。したがって、このような場合には、生成したイメージデータを記憶し、2部目以降のイメージデータの生成時には、記憶したイメージデータを読み出して使用するようにした方がよい。

【0039】そこで、制御部103は、生成時間が最短時間より長いと判断した場合には、生成したイメージデータと当該イメージデータで表されるページ番号とを記憶装置制御部105へ供給するよう文書イメージ生成部102へ指示する。記憶装置制御部105は文書イメージ生成部102からのイメージデータを受け取ると、これを記憶装置106に格納する（ステップF305）。なお、記憶装置106にイメージデータを格納する際、ページ番号だけでなく、展開前サイズや展開後サイズ、

生成時間、生成に関わる各種パラメータ等の情報を当該イメージデータに対応付けて格納するようにしてもよい。

【0040】また、本実施形態では、各種比較処理の後に必要に応じてイメージデータを格納するようにしているが、これに限らず、例えば、イメージデータが生成された直後に当該イメージデータを出力IF104を介して出力装置へ供給すると同時に記憶装置106に格納し、各種比較処理により格納の必要なしと判断された時（生成時間が最短時間以下であると判断された時）に、格納したイメージデータを削除する、あるいは次ページのイメージデータでの上書きを許可する、というように設定することも可能であり、このような場合、文書イメージ生成部102が出力装置へイメージデータを供給し終えてから次ページの処理を開始するまでの時間が短縮される。

【0041】ステップF305の処理が終了すると、あるいはステップF304において生成時間が最短時間より短いと判断されると、次に、1部目の出力が完了したか否かが判断される（ステップS306）。この判断は、具体的には、生成処理を終了したページが最終ページであるか否かを調べることに由る。ここで、1部目の出力が完了していないと判断された場合にはステップF301に戻り、次ページに対して上述と同様の処理が行われる。逆に、ステップF306において1部目の出力が完了したと判断された場合には、2部目以降の処理に入る。

【0042】2部目以降の処理においては、まず、出力しようとしているページのイメージデータが記憶装置106に格納されているか否かが判断される（ステップF307）。この判断は、制御部103が記憶装置制御部105に対して、当該ページのイメージデータが記憶装置106に格納されているか否かを問い合わせる問合せ情報を送り、記憶装置制御部105から記憶装置106の記憶内容に基づいた情報を受け取ることに由る達成される。

【0043】上記問合せ情報には当該ページのページ番号が含まれており、この問合せ情報を受け取った記憶装置制御部105は、当該ページ番号をキーとして記憶装置106から当該ページ番号に対応付けられたイメージデータを検索する。この検索によりヒットしたイメージデータが存在する場合にはイメージデータが格納されている旨を、存在しない場合にはイメージデータが格納されていない旨を制御部103に知らせる。

【0044】なお、上記検索によりヒットしたイメージデータが存在する場合には、記憶装置制御部105は記憶装置106に対して、イメージデータを読み出すためのウォームアップ動作の開始を指示する。本実施形態においては、イメージデータが記憶装置106に格納されていることを把握した場合には短時間経過後に必ず当該

10

20

30

40

50

イメージデータを読み出すため、ウォームアップ動作をより早く開始してもウォームアップ動作が無駄になることはなく、イメージデータの読み出しにかかる時間が短縮される。

【0045】なお、イメージデータの検索手法は記憶装置106の構成（データ構造）に鑑みて決定されるべきものである。記憶装置106の構成は任意であるが、本実施形態においては、図6に示されるような一般的なファイルシステムを使用している。図6に示されるように、イメージデータは、当該イメージデータに対応するページ番号をファイル名としたファイルに格納される。

【0046】イメージデータの検索処理は、当該イメージデータに対応するページ番号をファイル名とするファイルがファイルシステム内に存在するか否かを調べること、すなわち、ファイル名管理領域に当該イメージデータに対応付けられたページ番号のファイル名が存在するか否かを調べることにより実現される。例えば、12ページ目のイメージデータが存在しているか否かを調べる場合には、「12」というファイル名がファイル名管理領域に存在しているかどうかを調べればよいことになる。

【0047】出力しようとするイメージデータが記憶装置106に格納されていると判断した場合、制御部103は、当該イメージデータを出力IF104を介して出力装置へ送るよう記憶装置制御部105に指示する。これにより、記憶装置106から当該イメージデータが読み出される（ステップF309）。なお、制御部103は上記動作に平行して、文書イメージ生成部102へ、当該ページのイメージデータへの展開処理を行わないことを知らせるようにしてもよいし、文書イメージ生成部102が検索処理に先行してイメージデータを生成処理を開始する仕様においては、当該ページのイメージデータへの展開処理を中止し次のページの生成を始める旨を知らせるようにしてもよい。これにより、無駄な処理を行うことによるCPU等への負荷を軽減することができる、あるいは文書イメージ生成部102における処理対象ページをイメージデータの出力完了に先行して次ページへ進めることができる。

【0048】逆に、出力IF104を介して出力しようとするイメージデータが記憶装置106に格納されていないと判断した場合、制御部103は文書イメージ生成部102に対して、当該イメージデータへの展開処理を行うよう指示する。文書イメージ生成部102は制御部103から文書イメージ生成の指示を受け取ると、当該イメージデータを生成する（ステップF308）。

【0049】なお、この時、1部目と同様に、文書イメージ生成部102から制御部103へ展開前サイズ、生成時間、展開後サイズ等を知らせ、制御部103が文書イメージ生成部102で生成されたイメージデータを記憶装置106に記憶させるか否かを判断できるようにし

てもよい。この判断の基準は1部目と同様である必要はなく、例えば、消費電力がより低くなる方や、記憶容量に余裕がある方、CPUに負荷がかからない方を優先する等、要求される仕様に応じて任意に設定可能である。

【0050】ステップF308およびF309において生成された（読み出された）イメージデータは、出力IF104に送られ（ステップF310）、ここから出力装置へ供給される。次に、1部目の処理と同様に、n部目（ただし、nは2以上の整数）の出力が完了したか否かが判断される（ステップS311）。この判断は、具体的には、生成処理を終了したページが最終ページであるか否かを調べることにより為される。ここで、n部目の出力が完了していないと判断された処理はステップF307に戻り、次ページに対して上述と同様の処理が行われる。

【0051】ステップF311においてn部目の出力が完了したと判断された場合には、文書の出力が完了したか否かが判断される（F312）。この判断は、具体的には、出力が終了した部数「n」が印刷すべき部数「N」に達したか否かを調べることにより為される。ここで、 $n < N$ と判断された場合には、処理はステップF307に戻り、「n+1」部目の第1ページから上述と同様の処理が行われる。

【0052】③第1実施形態の効果

上述した第1実施形態を図8(a)に示される例（1ページ目と3ページ目の生成時間が最短時間より長い4ページの文書を3部だけ印刷する例）に適用した場合の処理イメージを図8(c)に示す。この図から明らかなように、印刷にかかる時間は図8(a)に示される方法、および図8(b)に示される方法に比較して短くなる。

【0053】しかも、文書イメージ生成部102で生成したイメージデータを出力IF104および記憶装置制御部105へ同時に送ることができるため、最初のページの印刷開始までの時間（FPO T）は図8(a)と同様に最も短い時間となる。また、制御部103において前述した判断を行うため、2部目以降の印刷においては図8(b)と同様に全ての印刷が完了するまで出力装置が停止することがない。

【0054】また、上記判断をイメージデータの生成直後に行うため、イメージデータが記憶装置に記憶されるページは1ページ目と3ページ目の計2ページ分のみとなり、図8(b)のように4ページ分すべてを記憶する必要がない。また、イメージデータを読み出さずとも再度展開処理を行うかイメージデータを読み出すかを決定することができるため、2部目以降のイメージデータの生成にかかる時間を短縮することができる。上述したことから、本実施形態によれば、低コストであるとともに、高品質のデータを高速に作成することができる。

【0055】なお、文書データがイメージデータより大きい場合に必ずイメージデータを格納するのではなく、

文書データの取り込み(読み出し)時間および展開時間と記憶装置106の性能を考慮したイメージデータの読み出し時間とを比較し、より短時間で処理が完了する方を2部目以降の出力で採用するようにしてもよい。

【0056】また、図8(d)に示されるように、1部目の処理においては文書イメージ生成部102で生成されたイメージデータ出力装置へ供給せず、記憶装置106への書き込みのみを行い、2部目以降の処理においては出力装置へ文書イメージ生成部102で生成されたイメージデータおよび記憶装置106から読み出されたイメージデータを供給するようにしてもよい。この場合、図8(d)から明らかなように、出力装置は最初のページを印刷し始めてから最後のページを印刷し終わるまで停止しない。

【0057】B:第2実施形態

①第2実施形態の構成

図4は本発明の第2実施形態によるデータ作成装置を包含したページプリンタの要部の構成を示すブロック図であり、この図に示されるページプリンタが図2に示されるページプリンタと大きく異なる点は、イメージデータの記憶装置への格納の可否を判断するアルゴリズムにおいて累計時間(後述する)を使用する点と、あるページが直前のページの一部を利用して作成されているような文書を高速に印刷できる構成されている点である。

【0058】図4において、入力IF301、出力IF304、記憶装置306は図2における入力IF101、出力IF104、記憶装置106と同一であるため、これらの説明を省略する。302は入力IF301を介して入力された文書データを展開してビットマップデータ等のイメージデータ(画像データ)を生成する文書イメージ生成部であり、1ページのイメージデータを一時的に記憶可能なバッファを備え、生成したイメージデータと、当該イメージデータの生成に要した時間(生成時間)と、当該イメージデータに対応するページ番号とを出力する。

【0059】307は記憶装置306に格納されたイメージデータに対応したページ番号を記録した検索表、303は各構成要素を制御する制御部であり、文書イメージ生成部302から出力される情報(生成時間およびページ番号)を利用して文書イメージ生成部302の制御と検索表307へのページ番号の記録とを行うとともに、検索表307を用いた検索を行う。なお、検索表307のデータ構造は任意であり、例えば、図7(a)～図7(c)に示されるような構造でもよい。

【0060】図7(a)に示されるデータ構造は、ページ毎に設けられたレコードに、当該ページが格納されているか否かを示す情報(図中、「○」、「×」で示された情報)を持たせることによって格納されたイメージデータに対応するページ番号を検索可能としている。また、図7(b)に示されるデータ構造は、格納されたイ

メージデータが連続している場合には、先頭のページ番号と末尾のページ番号とによって連続したイメージデータが格納されていることを表す情報(例えば、「5-6」)を持ったレコードを生成することにより、格納されたイメージデータに対応するページ番号を検索可能としている。

【0061】さらに、図7(c)に示されるデータ構造は、格納されたイメージデータに対応するページ番号(例えば、「1」、「5」)を持ったレコードを生成し、さらに、各レコードに当該ページ番号に対応するイメージデータの生成時間を持たせるようにし、格納されたイメージデータに対応するページ番号と当該ページ番号に対応するイメージデータの生成時間とを検索可能としている。

【0062】図4において、文書イメージ生成部302は、入力IF301を介して入力された文書データを記憶するコード記憶装置3021と、コード記憶装置3021に記憶された文書データを画像データに展開する解釈展開装置3022と、コード記憶装置3021から文書データを読み出し解釈展開装置3022でこれを展開するのに要する時間を計測するタイマ3023から構成されている。ただし、ページプリンタ側からの要請に応じて外部から所望の文書データが供給されるシステムにおいては、コード記憶装置3021は不要である。

【0063】ところで、直前のページに含まれる全てのオブジェクト(図形や文字など)をそのまま利用したページを印刷する場合、直前のページのイメージデータに当該ページ固有のイメージデータを上書きしてイメージデータを生成する、という手法が効率的である。そこで、記憶制御装置305は文書イメージ生成部302からの要求に応じて記憶装置306からイメージデータを読み出し文書イメージ生成部302へ供給する機能を備え、また、文書イメージ生成部302は、次ページのイメージデータの書き込み時におけるバッファ上のイメージデータの削除および保持を切り替え、保持時にはデータの上書きを行う機能を備えている。

【0064】また、文書イメージ生成部302は、イメージデータの生成時に直前のページのイメージデータをそのまま利用可能か否かを判断し、当該判断結果を表す情報を記憶する機能と、あるページの文書データに所定のコード(コマンド)が含まれている場合には、当該ページのイメージデータを記憶制御装置305を介して記憶装置306に強制的に記憶させる機能とを有する。

【0065】なお、文書イメージ生成部302と記憶制御装置305との間でやりとりされるデータはイメージデータだけではなく、イメージデータの生成時に生成される中間コード(展開途中のデータ)であってもよい。例えば、「縦が2ドット、横が100ドットの長方形を左上の座標(0,0)から描け」という文書データ(コードデータ)の命令は、例えば、「(0,0,10

0), (1, 0, 100)」という中間コードに変換された後、イメージデータの生成に使用される。上記中間コードは、前の括弧内の記述が「Y座標が0の位置においてX座標が0の位置から100の位置まで直線を引き」ことを表し、後の括弧内の記述が「Y座標が1の位置においてX座標が0の位置から100の位置まで直線を引き」ことを表している。

【0066】このような中間コードを記憶装置306に記憶させ、2部目以降のイメージデータの生成時に使用することにより、文書データから中間コードを生成するまでの処理時間を省略し、イメージデータの生成にかかる時間を短縮することができる。また、一般に、中間コードのサイズは対応するイメージデータのサイズよりも小となるため、より多くのページの中間コードを記憶装置305に格納することができる。

【0067】上述した各構成要素は、第1実施形態と同様に、ページプリンタに含まれるCPU、RAM、ROM、クロック、ディスクアレイ、および各種インタフェース等により実現される。もちろん、上記各ユニットはページプリンタ内部に設けられる必要はなく、コンピュータとページプリンタとを組み合わせるシステムを構築するようにしてもよい。

【0068】②第2実施形態の動作

次に、図5を参照して、上記構成のデータ作成装置の動作について説明する。図5は本発明の第2実施形態によるデータ作成装置の動作を示すフローチャートであり、1文書を複数部だけ印刷（出力）する場合の動作を示している。まず、入力IF301を介して所定のデータあるいは文書データ（例えば、ページ記述言語で記述されたコード系データ）が入力されると、今までに展開され、かつ記憶装置に記憶されていないページの展開にかかった時間の合計である累積時間が0にクリアされ、次ページのイメージデータの書き込み時に文書イメージ生成部302のバッファの内容が削除されるよう設定される（ステップF501）。また、ステップF501では、検索表307の記録内容もクリア（消去）される。ただし、制御部303および検索表307が、以前に印刷した文書に対応する記録内容に上書きするよう構成されている場合には、検索表307をクリアする必要はない。

【0069】次に、1部目の処理では、入力IF301を介して文書データが入力されると、この文書データは文書イメージ生成部302へ供給され、コード記憶装置3021に記憶される。解釈展開装置3022では、コード記憶装置3021に記憶された文書データ中の1ページ目に対応する部分がイメージデータ（通常はビットマップデータ）に展開され、1ページ分の文書イメージを表すイメージデータが生成されバッファに記憶される（ステップF502）。

【0070】次に、文書イメージ生成部302のバッ

ファに記憶されたイメージデータは、出力装置からの要求によって出力IF304を介して当該出力装置へ供給され、これにより、1部目の1ページ目が印刷される（ステップF503）。ステップF502と平行して、タイマ3023がイメージデータの生成時間を計測し、計測結果を制御部303へ供給する。また、文書イメージ生成部302から制御部303へ、当該ページにおいてイメージデータを強制的に格納する旨のコードが存在したか否かを示す情報が供給される。

10 【0071】制御部303では、まず、当該ページにおいてイメージデータを強制的に格納する旨のコードが存在したか否かを判断し（ステップF504）、当該コードが存在しないと判断された場合には、イメージデータおよびページ番号を記憶装置制御部305へ供給するよう文書イメージ生成部302を制御する。記憶制御装置305は文書イメージ生成部302からのイメージデータおよびページ番号を受け取ると、これを記憶装置306に格納する（ステップF506）。

20 【0072】一方、当該コードが存在しないと判断された場合には、生成時間と累積時間との合計時間と、前述の最短時間と過去の出力済みページ数に1を加算した値との積とが比較される（ステップF505）。この積は、印刷処理開始時点から出力装置が現在のページに対応するイメージデータの出力を文書イメージ生成部302に要求するまでの最短時間（以後、累積最短時間）を表している。

30 【0073】上記比較の結果、制御部303は、合計時間が累積最短時間より長い場合には文書イメージ生成部302における文書データからイメージデータへの展開速度が出力装置の出力速度に追いついておらず、それ以外の場合には上記展開速度が上記出力速度に追いついているものと見なす。すなわち、本実施形態では、展開速度が最短時間より長いページであっても、印刷処理開始時点から当該ページの展開が終了するまでの時間が累積最短時間より短い場合には当該ページのイメージデータを記憶装置306に格納しない。

40 【0074】展開速度が出力装置の出力速度に追いついていないと判断されたページについて、制御部303は、イメージデータおよびページ番号を記憶装置制御部305へ供給するよう文書イメージ生成部302へ指示する。これにより、文書イメージ生成部302からのイメージデータおよびページ番号を受け取ると、記憶制御装置305はこれを記憶装置306に格納する（ステップF506）。なお、ステップF506での格納処理において、イメージデータおよびページ番号を圧縮して記憶装置306に格納するようにしてもよい。もちろん、この際、記憶制御装置305は使用した圧縮アルゴリズムに対応する伸長アルゴリズムを記憶している必要がある。

【0075】また、圧縮の可否や圧縮アルゴリズムを文

書の作成者が個別に、あるいはプリンタドライバや文書作成ソフトウェア等の設定を変更することによって一括して設定できるようにしてもよい。このような機能をつけることにより、圧縮すると逆にデータ量が増加してしまうような文書の印刷時には圧縮を行わない、あるいは、作成した文書に適した圧縮アルゴリズムを使用する、といったより詳細な印刷処理の設定が可能となり、より効率的な印刷処理を実現することができる。

【0076】なお、ここで使用する圧縮・伸長アルゴリズムとしては、伸長時にページの先端から順に伸長されていくようなアルゴリズムが望ましい。このようなアルゴリズムを採用した場合、データの伸長順序がイメージデータの読み出し順序と一致し、伸長処理と平行して出力IF304への出力処理を行うことが可能となる。

【0077】一方、展開速度が出力装置の処理速度に追いついていないと見なされたページ、すなわちイメージデータを格納する必要なしと判断されたページについて、制御部303は、累積時間に当該ページの生成時間を加える(ステップF507)。そして、ステップF506およびF507に後続するステップF508では、図3のステップF306と同様に、1部目の出力が完了したか否かが判断される。ここで、1部目の出力が完了していないと判断された場合にはステップF502に戻り、次ページに対して上述と同様の処理が行われる。逆に、ステップF507において1部目の出力が完了したと判断された場合には、2部目以降の処理に入る。

【0078】なお、文書イメージ生成部302は、1部目の出力処理において、「n+1」ページ目のイメージデータが「n」ページ目のイメージデータを全て包含している場合、すなわち、「n」番目のページが「n+1」番目のページに含まれる全てのオブジェクトをそのまま利用している場合には、その旨の情報を記憶し、後のイメージデータの要求の判断に用いる。

【0079】2部目以降の出力においては、まず、出力IF304を介して出力装置へ出力しようとしているページのイメージデータが記憶装置306に格納されているか否かが判断される(ステップF509)。この判断は、制御部303が当該ページのページ番号をキーとした検索表307の検索により実現される。すなわち、何かヒットした場合には当該ページが記憶装置306に格納されていると判断され、何もヒットしなかった場合には当該ページが記憶装置306に格納されていないと判断される。

【0080】当該ページが記憶装置306に格納されていると判断した場合、制御部303は、文書イメージ生成部302に対して、当該ページのイメージデータの必要性を問い合わせる(ステップF510)。問い合わせを受けた文書イメージ生成部302は、イメージデータ生成時に得られた情報に基づいて、当該イメージデータの必要性を判断する(ステップF511)。ここで、イ

メージデータが必要とされるのは、当該ページの直後のページが当該ページの全てのオブジェクトをそのまま利用しており、かつ当該ページのイメージデータが文書イメージ生成部302に存在しない場合である。

【0081】イメージデータを必要とする場合、文書イメージ生成部302は、制御部303に対して、記憶装置306から文書イメージ生成部302へのイメージデータの転送を要求する。この要求を受け取ると、制御部303は、記憶制御装置305に対して、記憶装置306から当該ページのイメージデータを読み出し、文書イメージ生成部302へ転送するよう指示する。これにより、記憶制御装置305が記憶装置306から当該イメージデータを読み出し、文書イメージ生成部302内の解釈展開装置3022へ転送する(ステップF512)。

【0082】なお、第1実施形態と同様に、制御部303は上記動作に平行して、文書イメージ生成部302へ、当該ページのイメージデータへの展開処理を行わないことを知らせるようにしてもよいし、文書イメージ生成部302が検索処理に先行してイメージデータを生成処理を開始する仕様の場合には、当該ページのイメージデータへの展開処理を中止し次のページの生成を始める旨を知らせるようにしてもよい。

【0083】さらに、制御部303は文書イメージ生成部302あるいは記憶制御装置305に対して、バッファ上のイメージデータを出力IF304へ出力するよう指示する(ステップF513)。文書イメージ生成部302を経由したイメージデータの出力の際、文書イメージ生成部302では、バッファ上のイメージデータを消去するか、当該イメージデータの上に次ページのイメージデータを上書きするかが1部目の出力時に得られた情報に基づいて選択される。

【0084】なお、記憶制御装置305から文書イメージ生成部302へイメージデータを転送すると同時に、記憶制御装置305から出力IF304へ当該イメージデータを出力するようにしてもよく、この場合、文書イメージ生成部302へのイメージデータの転送処理を待たずに、出力IF304がイメージデータを受け取ることができるため、イメージデータの出力にかかる時間を短縮することができる。

【0085】一方、文書イメージ生成部302にデータを送る必要がない場合には、制御部303から記憶制御装置305へイメージデータを出力IF304へのみ直接的に出力する旨の指示が送られ、これにより、記憶装置306から読み出されたイメージデータが出力IF304へ直接的に出力される(ステップF513)。

【0086】また、ステップF509において、記憶装置306にイメージデータが格納されていないと判断すると、制御部303は文書イメージ生成部302に対して、イメージデータを生成するよう指示する。ただし、

文書イメージ生成部302がこの検索処理に先行してイメージデータを生成処理を開始する仕様の場合には、この当該指示は不要である。

【0087】当該指示を受けた文書イメージ生成部302は当該ページのイメージデータを作成する。この際、バッファ上に直前のページのイメージデータが存在し、「上書き」が指定されている場合には、直前のページに欠けているオブジェクトのコードのみが展開され、得られたデータがバッファ上のイメージデータに上書きされる。

【0088】さらに、制御部303は文書イメージ生成部302に対して、作成したイメージデータを出力IF304へ出力するよう指示する(ステップF513)。なお、この際、文書イメージ生成部302において、バッファ上のイメージデータを消去するか、当該イメージデータの上に次ページのイメージデータを上書きするかが1部目の出力時に得られた情報に基づいて選択される。

【0089】ステップF513の出力処理において、出力IF304へ送られたイメージデータは出力装置へ供給され、印刷処理が行われる。以降の繰り返し処理は第1実施形態と同様であるため、詳細を省くが、最終ページの出力が完了していない場合には処理はステップF509に戻り(ステップF514)、出力が終了した部数「n」が要求された部数「N」に達していないと判断された場合には、処理はステップF307に戻る(ステップF515)。

【0090】③第2実施形態の効果

以上説明したように、本実施形態では、第1実施形態で得られない利点として、文書イメージ生成部302がバッファを備えているため、あるページのイメージデータの生成直後に次ページのイメージデータの生成を開始することができるという利点がある。これにより、あるページのイメージデータの生成時に余った時間(最短時間との差)を後続するページのイメージデータの生成時間に割り当てることができるため、イメージデータの生成時間が最短時間を超えるページのイメージデータを記憶装置306に記憶せずとも出力装置の動作を停止させずに済む。

【0091】また、文書イメージ生成部302が直前のイメージデータへの上書き機能を備え、かつ上書きによるイメージデータの生成が可能なページを見つけたせるため、2部目以降の出力において、イメージデータの生成にかかる時間を短縮することができる。この短縮された時間は、次ページの生成または他の処理に割り当てることが可能であり、ページプリンタの高速化または高機能化を促進することができる。

【0092】さらに、文書イメージ生成部302がイメージデータの転送の必要性を判断するようにしたため、上書きの元データとならないイメージデータの転送が行

われることはなく、無駄な処理を排除することができる。言うまでもないが、無駄な処理が排除されるということは、ページプリンタの各構成要素(資源)の有効活用を招致し得る。

【0093】また、イメージデータを強制的に記憶装置306に格納するコードをコード系データに挿入可能としたため、文書作成者または文書作成ソフトウェア側でイメージデータの生成に長時間を要することが予想されるページや後続するページにおいて当該イメージデータを利用することが予想されるページに当該コードを挿入することにより、生成に長時間を要するページが記憶装置306に格納されないために後続の多くのページを記憶装置306に格納しなければならない、といった問題の発生を回避することができる。

【0094】なお、イメージデータを強制的に格納する機能とバッファ上のイメージデータに生成したデータを上書きする機能を用いれば、多くのページに共通するオブジェクトを表すコードを先に展開して格納し、この展開結果(生成途中のデータ)を各ページの展開時に利用するといった、より効率的な処理が可能となる。もちろん、データの上書きは2部以降だけでなく1部目の処理において行われてもよい。

【0095】また、強制的な格納を示すコードをコード系データの先頭などの最初に読み出される部分に挿入するようにすれば、イメージデータの生成が完了していない時点で、記憶装置306のウォームアップ動作を開始する等、出力処理を高速化するための方策を講じることができる。さらに、イメージデータの強制的な格納の指定を、例えば、イメージデータを強制的に格納するページのページ番号を、コード系データとは別に入力IF301を介して文書イメージ生成部302へ供給するようにするなど、コード系データとは別系統の情報入力に従って行うようにしてもよい。

【0096】また、1部目の処理において、記憶装置306の十分に大きい空き容量を有する場合には、前述した判断に従ってイメージデータを格納するだけではなく、これらのデータと区別して、生成された全てのイメージデータ、あるいは予め設定された緩やかな基準を満たしたイメージデータ等の格納する必要性の低いイメージデータを格納し、空き容量不足により前述した判断に従ったイメージデータ(格納する必要性の高いイメージデータ)の格納が不可能となった場合には、他の格納する必要性の低いイメージデータを削除して当該イメージデータを格納するようにしてもよい。

【0097】さらに、1部目の処理だけでなく、2部目以降の処理においても、記憶装置にイメージデータを格納するか否かを判断するようにしてもよい。これにより、例えば、コンピュータのハードディスクを記憶装置として利用する場合のように、外部要因によって記憶装置の空き容量が変動し得る環境下では、印刷速度を向上

させることができる。

【0098】C：まとめ

上記第1および第2実施形態では、適用する対象をページプリンタとしたが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、各出力データに対する出力時間が一定の出力装置へ出力データを供給するシステムであって、入力データから出力データへの展開処理（ページ記述言語からの展開や圧縮されたデータの伸長などの変換処理）にある程度の時間（例えば、数秒程度）がかかり、かつ、当該時間が入力データに応じてばらつき、かつ、同一の出力データが複数回にわたって要求される印刷機などのシステムに適用可能である。

【0099】また、出力装置における各出力データに対する出力時間が一定でなくとも、当該出力時間を容易に測定または計算できる場合には応用可能である。さらに、出力装置は可視出力を得るものに限定されるものではなく、出力データそのものを利用して計算などの各種処理を行う出力装置であってもよい。

【0100】上述したことから、様々な分野へ適用する際の基本構成を抽出すると、図1に示されるような構成が得られる。図1において、1は入力データを入力するための入力装置、2は入力装置1から入力される入力データを変換して出力データを生成する出力データ生成手段、3は判断手段であり、出力データ生成手段2で生成された出力データを出力装置4へ出力する。

【0101】6は出力データを記憶する記憶装置、5は記憶装置6の書き込み／読み出しを制御する記憶制御部であり、格納手段を構成している。判断手段3は、出力装置4の性能と出力データ生成手段2における出力データの生成処理にかかる時間とに基づいて、出力データ生成手段2からの出力データを記憶装置6に格納すべきか否かを判断する。この判断は、出力装置4が効率的に稼働するよう、すなわち、出力装置4ができるだけ連続して動作するように行われる。判断手段3は、上記判断の結果、出力データを格納する場合には記憶装置制御部5に対して当該出力データを記憶装置6に格納するよう指示する。この格納は、記憶装置6における各出力データの格納位置を判断手段3が把握できるよう行われる。

【0102】また、判断手段3は、出力装置4へ出力すべき出力データが記憶装置6に格納されているか否かを判断し、記憶装置6に記憶されている場合には、記憶装置5を介してこれを読み出し出力装置4へ出力する。逆に、記憶装置6に記憶されていない場合には、出力データ生成手段2に対して当該出力データを生成するよう要求し、これによって出力データ生成手段2から出力された出力データを出力装置4へ出力する。

【0103】このような構成によれば、記憶装置6に全ての出力データを格納する場合に比べて、記憶装置6の記憶容量を低減することができる。また、出力装置4の性能を考慮して記憶装置6に対する出力データの格納お

よび読み出しを行うため、出力装置4の性能に依存するが、より低速の記憶装置を利用することが可能となる。

【0104】また、出力データ生成手段2において入力データを変換する時間より記憶装置6から出力データを読み出す時間の方が長くなり、入力データをその都度変換すれば出力装置の処理速度に追いつくが、出力データを格納しこれを読み出すようにすると追いつかないという場合、判断手段3は入力データをその都度変換する方を選択するため、出力処理にかかる時間は全ての出力データを記憶するものより短くなることがあり、出力装置4の利用効率を最大とすることができる。

【0105】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、出力データの生成に関連して得られる情報に基づいて、格納手段に格納する出力データを決定し、出力装置に要求される出力データが格納手段に格納されている場合には、格納手段に格納された出力データを出力装置へ供給し、格納されていない場合には入力データを展開して出力データを作成するようにしたため、互いに異なる出力データを全て格納する場合に比較して、圧縮処理を行うことなく格納手段の容量を小さくすることができるとともに、より高速に出力データを出力装置へ供給することができる。すなわち、低コストであるとともに、高品質のデータを高速に作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の基本的な構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第1実施形態によるデータ作成装置を包含したページプリンタの要部の構成を示すブロック図である。

【図3】 同データ作成装置の動作を示すフローチャートである。

【図4】 本発明の第2実施形態によるデータ作成装置を包含したページプリンタの要部の構成を示すブロック図である。

【図5】 同データ作成装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】 第1実施形態および第2実施形態における各記憶装置のデータ構造を示す概念図である。

【図7】 (a)～(c)は本発明の第2実施形態によるデータ作成装置における検索表307のデータ構造例を示す図である。

【図8】 印刷イメージを示す概念図であり、(a)および(b)は従来の方法による印刷イメージ、(c)および(d)は本発明の第1実施形態および第2実施形態による印刷イメージを示す。

【符号の説明】

- 1 入力装置
- 2 出力データ生成手段
- 3 判断手段

4 出力装置

101, 301 入力IF

102, 302 文書イメージ生成部(出力データ生成手段)

103, 303 制御部(判断手段)

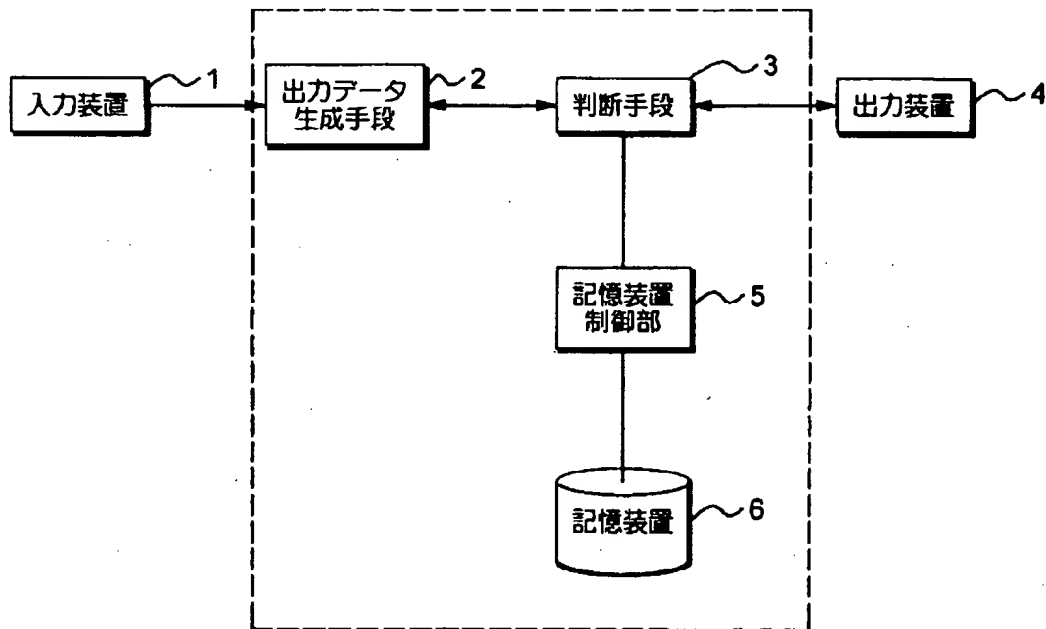
* 104, 304 出力IF(出力装置)

105, 305 記憶装置制御部

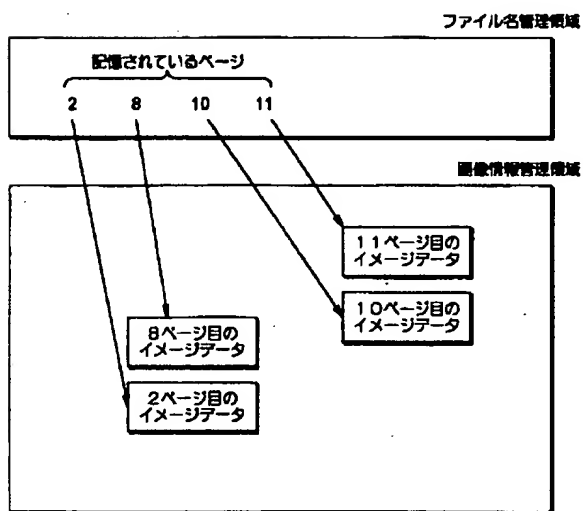
106, 306 記憶装置(それぞれ記憶装置制御部105, 305と合わせて格納手段を構成する)

*

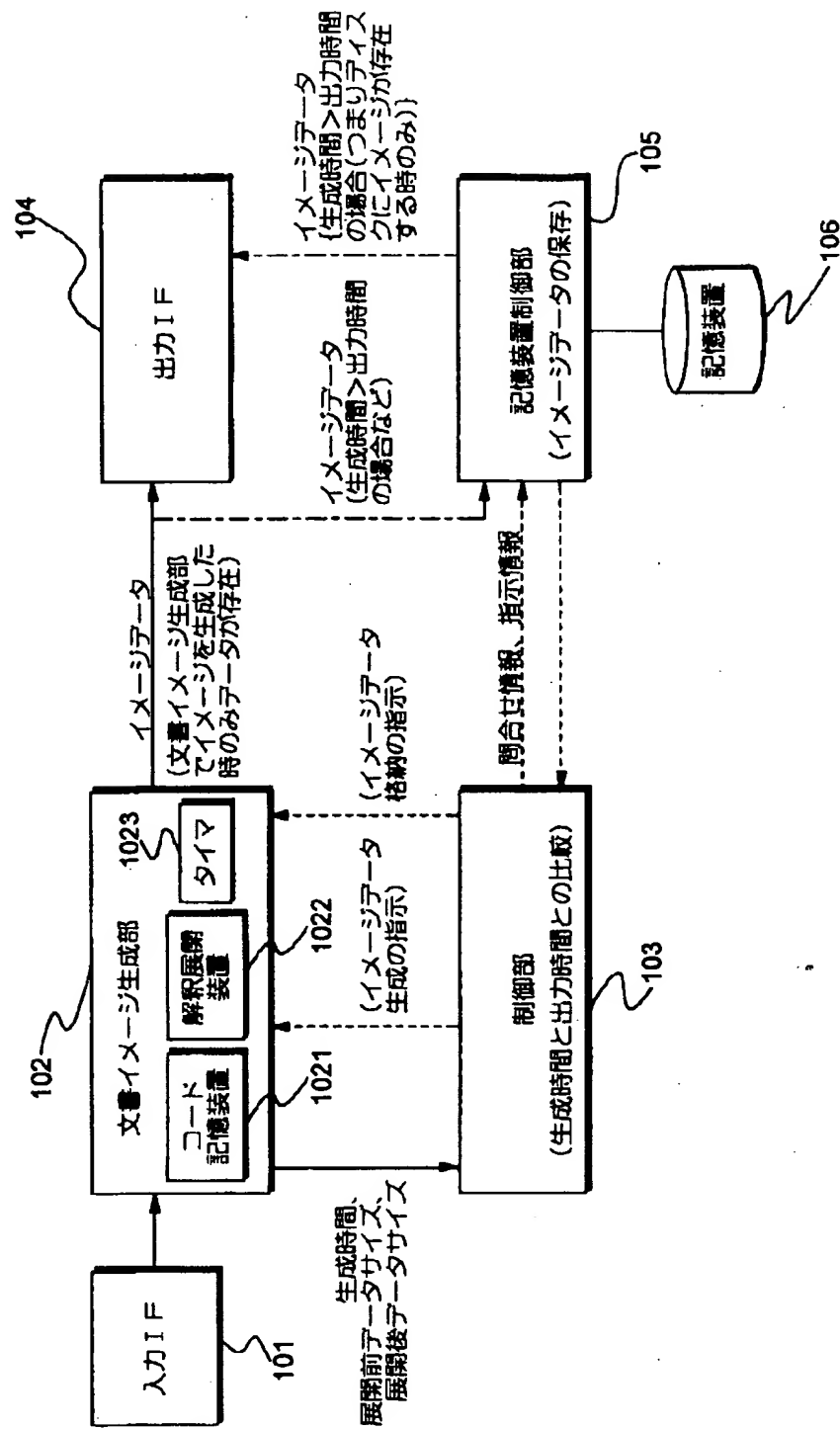
【図1】



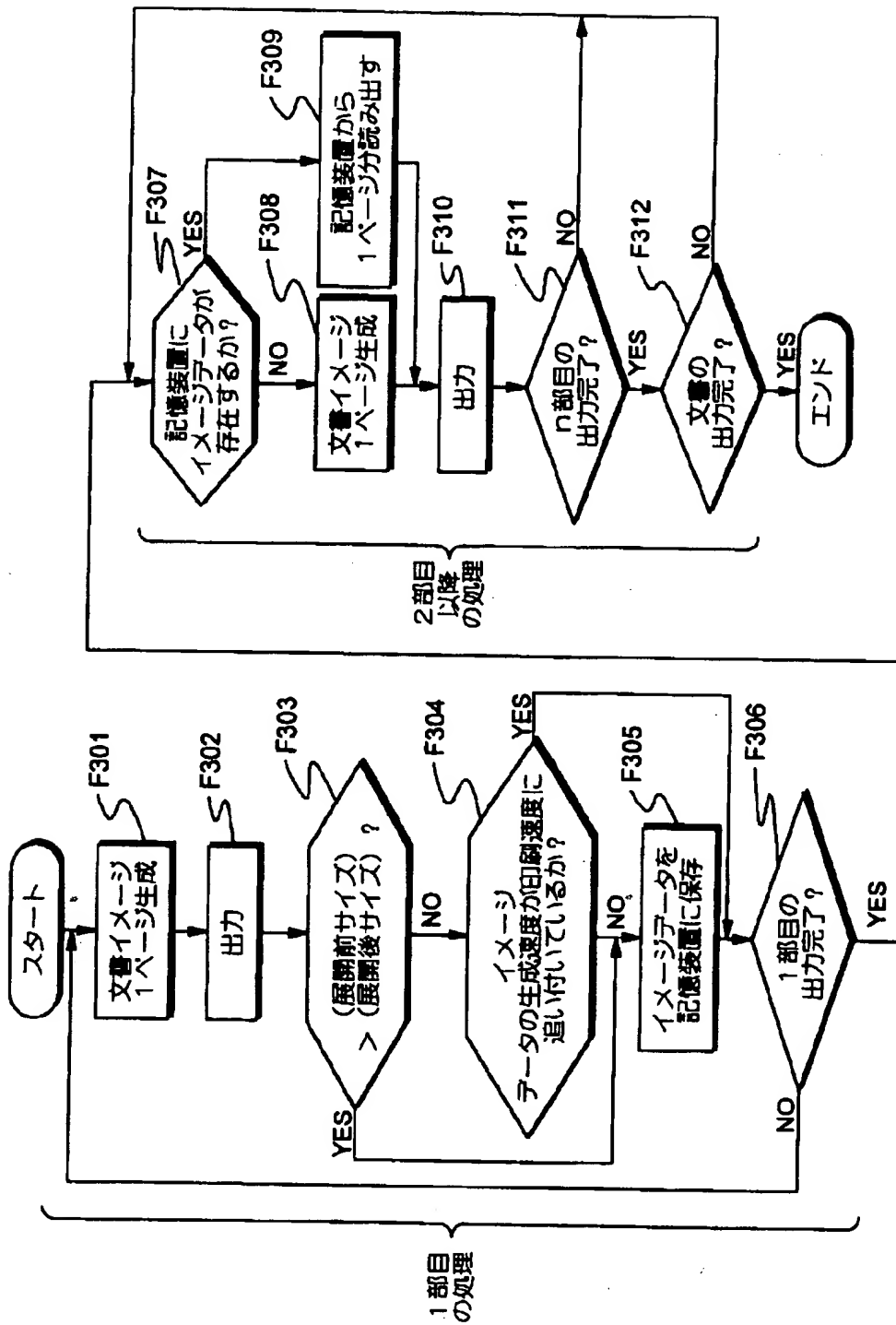
【図6】



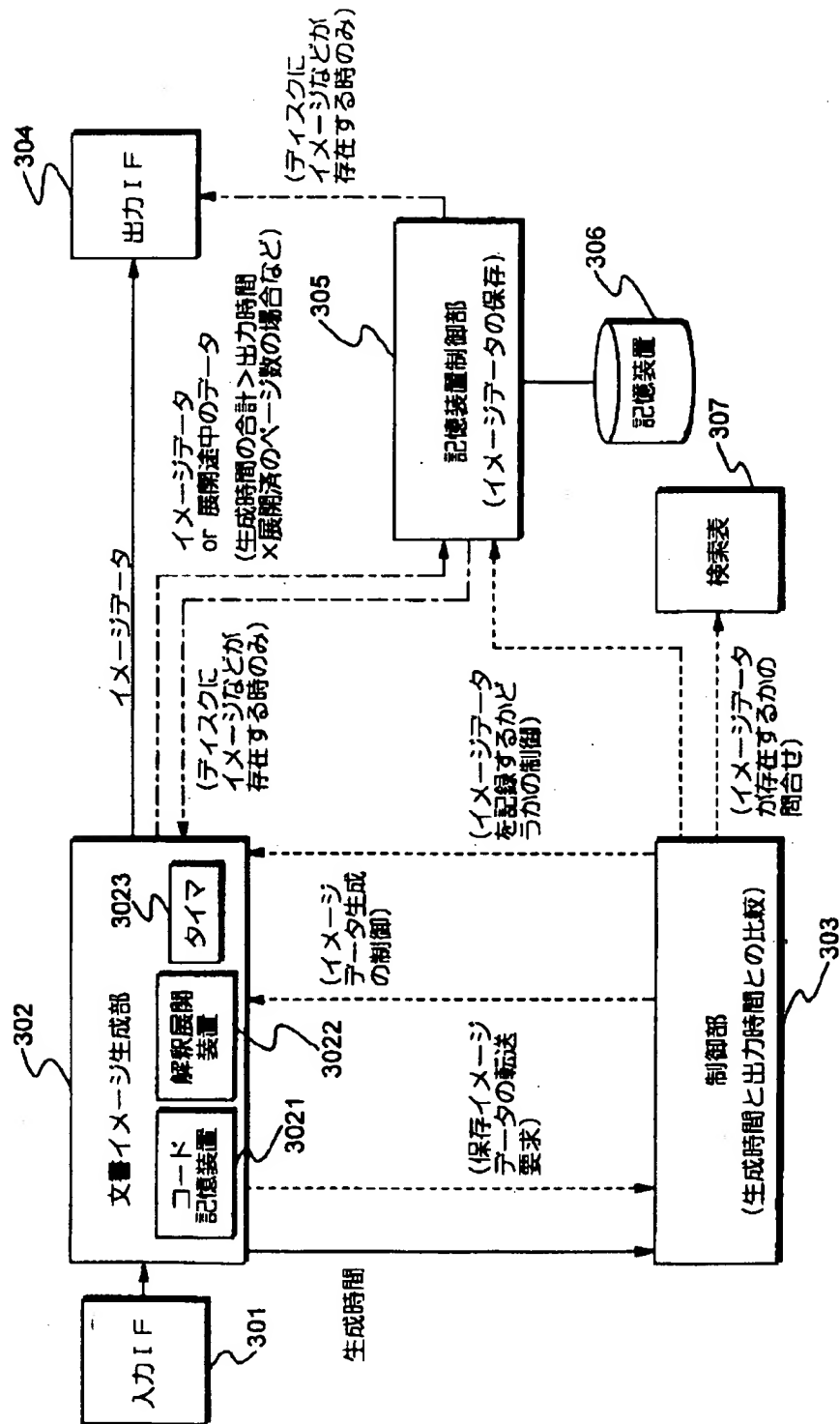
【図2】



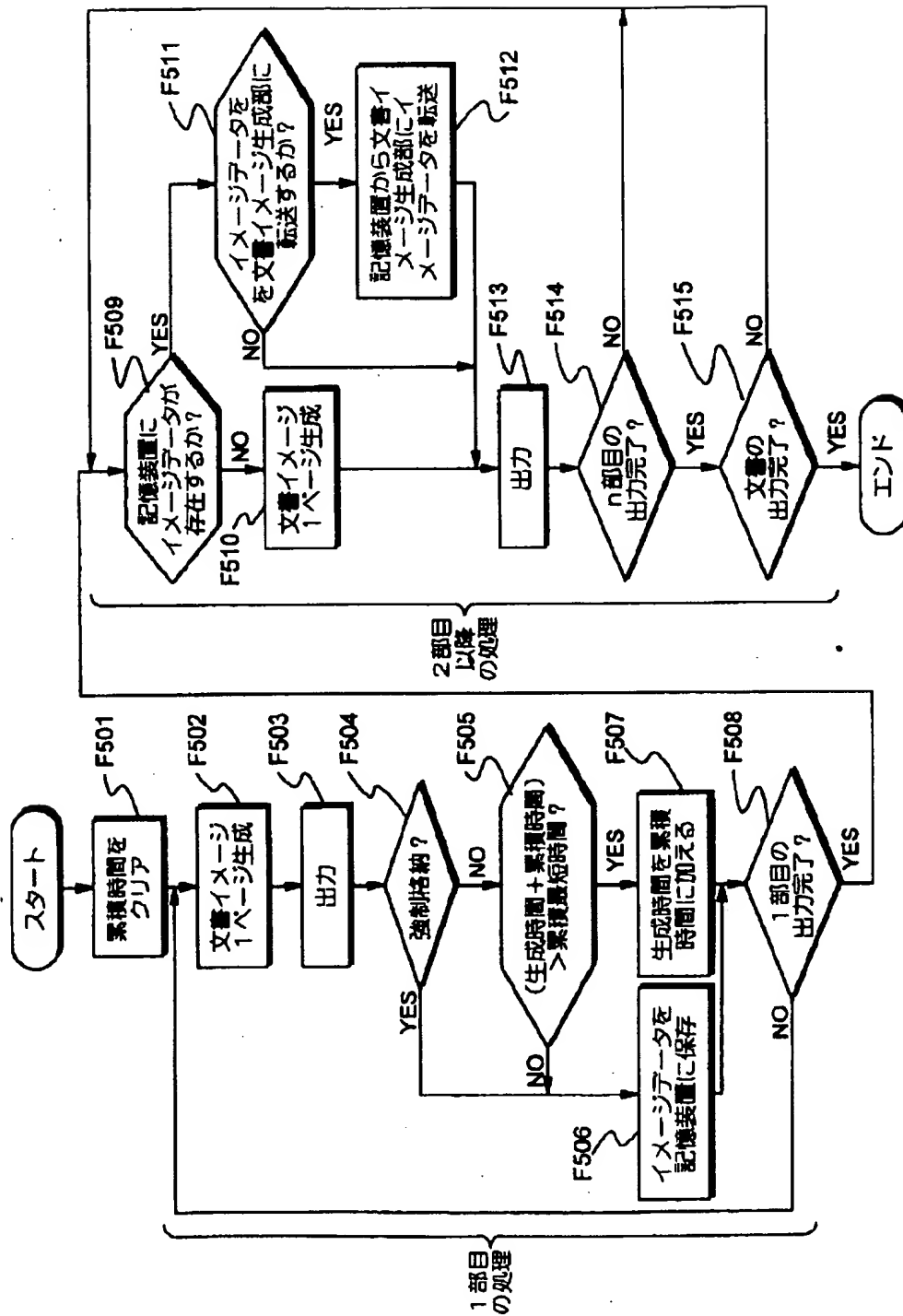
【図3】



【図4】



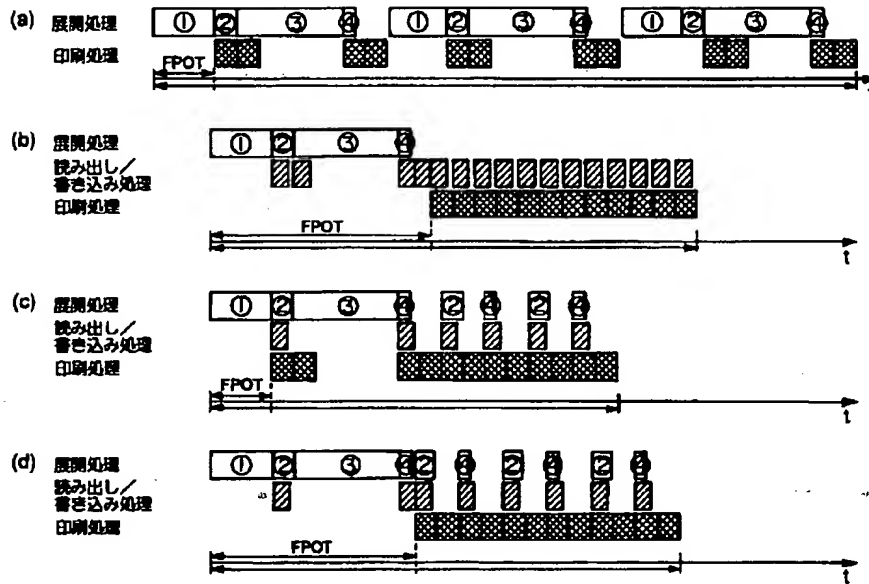
【図5】



【図7】

(a)	(b)	(c)	
ページ	格納されているかどうか	格納されているページ	生成時間
1	○	1	5秒
2	×	5-6	2秒
3	×		7秒
4	×		
5	○		
6	○		
7	×		
8	×		

【図8】



[Claims]

[Claim 1]

A data generating apparatus for supplying output data to an output device comprising:

an output data generating means for generating output data by developing input data and outputting the output data as well as information obtained in relation to the generation of the output data;

a judging means for making a judgment on whether the output data should be stored or not based on said information; and

a storage means for storing the output data based on the judgment of said judging means,

wherein said judging means supplies the output data stored in said storage means to said output device if the output data to be outputted is stored in said storage means, or supplies the output data outputted by the output data generating means to said output device if the data is not stored.

[Claim 2]

A data generating apparatus claimed in claim 1, wherein said information contains a generating time for the output data, and said judging means makes a judgment on whether or not to store the output data based on said generating time.

[Claim 3]

A data generating apparatus claimed in claim 1, wherein said output device requests the output data at a fixed or easily calculable time interval, and said information contains a generating time for the output data, and said judging means makes a judgment on whether or not to store the output data based on an accumulated value of said generating time and said time interval.

[Claim 4]

A data generating apparatus claimed in claim 1, wherein said information contains a size of the input data, and said judging means makes a judgment whether to store or not the output data based on said size of the input data.

[Claim 5]

A data generating apparatus claimed in claim 4, wherein said information contains a size of the output data, and said judging means makes a judgment whether to store or not the output data based on said size of the input data and said size of the output data.

[Claim 6]

A data generating apparatus claimed in claim 1, wherein said judgment device does not make a judgment whether or not to store the output data and said storage means does not store the output data, when the output data is not going to be used again.

[Claim 7]

A data generating apparatus claimed in claim 1, wherein said judging means supplies the output data stored in said storage means to said output data generating means and said output data generating means supplies the output data supplied by said storage means to said output device, when the output data to be outputted is stored in said storage means.

[Claim 8]

A data generating apparatus claimed in claim 1, wherein said judging means has a function to select a supply destination for the output data stored in said storage means based on said information and supplies said output data to either said output device or said output data generating means based on said information when the output data to be outputted is stored in said storage means, while said output data generating means supplies the output data supplied by said storage means to said output device.

[Claim 9]

A data generating apparatus claimed in claim 1, wherein said judging means makes a judgment on whether or not to temporarily halt the supply of the output data to said output device based on said information prior to supplying for the second time the output data based on the same input data.

[Claim 10]

A data generating apparatus claimed in one of claims 1-9,

wherein said storage means stores a part of said output data, and said output data generating means generates output data by adding a part missing in the output data supplied by said storage means based on the input data.

[Claim 11]

A data generating apparatus claimed in one of claims 1-9, wherein said judging means makes a judgment on whether a part of or the entire output data shall be stored in said storage means based on said information, and said storage means stores either a part of or the entire output data based on the judgment of said judging means, and said output data generating means directly uses the output data supplied by said storage means based on said information, or adds a part missing in said output data based on the input data to make it the output data.

[Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to a data generating apparatus for supplying output data to an output device such as a printer engine.

[0002]

[Prior Art]

A page printer generally receives output data in a bitmap format (normally bitmap data) and prints an image expressed by this output data. This is the same as in a page printer that allows input of a document data described in a so-called page-description language and the document data described in the page-description language is interpreted in the page printer and finally developed into bitmap data. Thus developed bitmap data is transmitted to the printer engine (output device) so that the image can be printed.

[0003]

The page printer here means a page printer as a system including, not only the printer main unit that contains an output device, but also various peripheral devices required to fulfill its functions as a page printer, such as a RAM for

temporarily storing data, a ROM for storing a program describing the printer's actions, a CPU for executing the program stored in the ROM, a hard disk for storing fonts, etc. It goes without saying here that "documents" mean not only characters and codes such as symbols, but also images such as graphics and photographs.

[0004]

As mentioned above, if the inputted document data is coded data such as document data that is described in a page description language that needs to be developed, the page printer needs to develop the coded data into image data (normally bitmap data) that can be processed directly by the output device before it is delivered to the output device. The time required for generating image data from coded data varies page by page with the complexity of each page unless the coded data is for a document of an extremely monotonous structure. Therefore, the time for generating image data for each page can be too long with respect to the processing speed of the output device, thus reducing the usage efficiency of the output device.

[0005]

Fig. 8(a) shows an example of such reduction of the usage efficiency. The example shown in this diagram is an example where three copies of a same document consisting of four pages and each rectangular box represents the process for each page. Also, EPOT in the diagram represents the time spent from the printing of the document data is instructed until the printing process of the first page starts, and TT represents the time spent from the printing of the document data is instructed until the printing is completed.

[0006]

In case of the example depicted in this diagram, the times required for the development process on the first page and the third page are too long so that the output device has to wait until the development processes for these pages are completed. Since the processes required for the second copy and thereafter are identical to the process for the first copy and only the

same kind of waiting times as in the first copy are repeated for the number of copies (three copies in this case) to extend the total printing time TT.

[0007]

Although the abovementioned intermittent waiting time is rather insignificant as the example shown in Fig. 8(a) is a case of printing only three copies of a document consisting of only four pages, it can be a substantial inconvenience if the number of pages or the number of copies required is large. Let us think of a case where 1000 copies of a document consisting of 100 pages are to be printed. Let us assume that approximately 30% of pages of the entire document (i.e., 30 pages) take long times to be developed from coded data to bitmap data, causing delays for the output device in catching up with the processing speed of the output device. In this case, the output device waits for the completion of the image data generation every three pages or so in average thus causing temporary halts or idling statuses. This reduces the usage efficiency of the output device and causes it to take a long time to complete the printing. Moreover, such a frequent stop and start procedure can be a cause for increasing the failure rate of the output device.

[0008]

Although there is a method of printing the required number of copies (1000 copies) of each page sequentially as a means of avoiding such a problem, such a method requires sorting by a mechanical means such as a sorter or by manpower in order to sort the printed result. Also it can cause a problem that post-processing such as bookmaking cannot be started until the system prints at least the first copy of the 100th page, i.e., the 99001st page, in case of a system designed to automate the entire process including the bookmaking.

[0009]

As a method of avoiding those problems mentioned above in printing a plurality of copies of a document, there is a method of developing all the pages of the document in bitmap data in advance and storing them in a memory device such as a hard disk

temporarily and repeating a process of reading out the stored bitmap data from the memory device page by page sequentially so that the document can be printed one copy at a time. In such a method as shown in Fig. 8(b), the output device does not stop until the entire printing process is over once it starts working.

[0010]

However, the data volume of the bitmap data per document after development is dramatically increasing in recent years with the progress in colorization and higher resolution of documents so that the memory capacity required in the memory device for storing the bitmap data of the entire page is getting extremely large. For example, a full color (approximately 16.77 million colors) A4 size document is to be printed with a 600 dpi resolution, the data amount of the bitmap data after development reaches approximately 100 MB. Moreover, the reduction of the time required for printing is a basic object of printing equipment and the time required for printing must be shortened as much as possible even if the data volume to be processed within a unit time increases.

[0011]

Thus, a large volume memory device with a high speed read/write capability becomes necessary, but memory devices that are compatible with speeds required for high speed color printers and printing machines, such as a disk array consisting of plurality of hard disks or semiconductor memories capable of realizing sufficient memory capacities and speeds can be all quite expensive.

[0012]

In order to solve this problem, the present applicant disclosed a printing device in Unexamined Patent Publication Tokukai-H07-178974(A). The particular printing device reduces the memory capacity requirement by compressing the image data before storing it in the memory device. Moreover, the particular printing device compares the time required for reverting the compressed image data back to a usable state with the time

required for developing coded data to image data and uses whichever process faster in preparing image data when generating image data in order to improve the usage efficiency of the output device and resultantly improve the printing speed of the printing device.

[0013]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, it is necessary for the printing device disclosed in Tokukai-H07-178974(A) to measure the time required to read out the compressed image data and expand before printing the pages that correspond to the compressed image data in order to execute the abovementioned comparison. In other words, the compressed image data has to be read out and actually expanded regardless of whether it is to be used or not.

[0014]

While data is being read out from a memory device, it is normally impossible to write into the memory device. Even it is possible to do so, it can cause a substantial drop of capability (speed), and that can be a cause of reducing the processing speed as the printer as a whole. To begin with, we cannot assume that "the problem of driving the output device intermittently can be solved completely by adopting a method of selecting a process that minimizes the time requirement based on the comparison result."

[0015]

Moreover, even though the data is compressed, it still stores the image data of the entire pages in the memory device so that the amount of storage area reduction depends only on the performance of the compression/expansion means. Since the higher the compression rate, the more complex and irreversible the compression/expansion algorithm becomes in general, it is difficult to adopt an algorithm with a sufficiently high compression rate to devices such as high speed color printers and printing machines in which high speed characteristics (real time characteristics) or high qualities (image qualities) are required and difficult to achieve it realistically speaking in

consideration of the cost involved.

[0016]

The present invention is made under such a background intending to provide a data generating apparatus for generating data capable of preparing at low cost and at high speeds high quality data required by an output device.

[0017]

[Means to Solve the Problems]

In order to achieve the abovementioned object, the data generating apparatus claimed in claim 1 is a data generating apparatus for supplying output data to an output device that comprises an output data generating means for generating output data by developing input data and outputting the output data as well as information obtained in relation to the generation of the output data; a judging means for making a judgment on whether the output data should be stored or not based on said information; and a storage means for storing the output data based on the judgment of said judging means, wherein said judging means supplies the output data stored in said storage means to said output device if the output data to be outputted is stored in said storage means, or supplies the output data outputted by the output data generating means to said output device if the data is not stored.

[0018]

A data generating apparatus described in claim 2 is dependent on claim 1 and characterized in that said information contains a generating time for the output data, and said judging means makes a judgment on whether or not to store the output data based on said generating time. A data generating apparatus described in claim 3 is dependent on claim 2 and characterized in that said output device requests the output data at a fixed or easily calculable time interval, and said judging means makes a judgment on whether or not to store the output data based on said generating time and said time interval.

[0019]

A data generating apparatus described in claim 3 is

dependent on claim 1 and characterized in that said output device requests the output data at a fixed or easily calculable time interval, and said information contains a generating time for the output data, and said judging means makes a judgment on whether or not to store the output data based on an accumulated value of said generating time and said time interval.

[0020]

A data generating apparatus described in claim 4 is dependent on claim 1 and characterized in that said information contains a size of the input data, and said judging means makes a judgment whether to store or not the output data based on said size of the input data. A data generating apparatus described in claim 5 is dependent on claim 4 and characterized in that said information contains a size of the output data, and said judging means makes a judgment whether to store or not the output data based on said size of the input data and said size of the output data.

[0021]

A data generating apparatus described in claim 6 is dependent on claim 1 and characterized in that said judgment device does not make a judgment whether or not to store the output data and said storage means does not store the output data, when the output data is not going to be used again. A data generating apparatus described in claim 7 is dependent on claim 1 and characterized in that said judging means supplies the output data stored in said storage means to said output data generating means and said output data generating means supplies the output data supplied by said storage means to said output device, when the output data to be outputted is stored in said storage means.

[0022]

A data generating apparatus described in claim 8 is dependent on claim 1 and characterized in that said judging means has a function to select a supply destination for the output data stored in said storage means based on said information and supplies said output data to either said output

device or said output data generating means based on said information when the output data to be outputted is stored in said storage means, while said output data generating means supplies the output data supplied by said storage means to said output device.

[0023]

A data generating apparatus described in claim 9 is dependent on claim 1 and characterized in that said judging means makes a judgment on whether or not to temporarily halt the supply of the output data to said output device based on said information prior to supplying for the second time the output data based on the same input data. A data generating apparatus described in claim 10 is dependent on one of claims 1-9 and characterized in that said storage means stores a part of said output data, and said output data generating means generates output data by adding a part missing in the output data supplied by said storage means based on the input data.

[0024]

A data generating apparatus described in claim 11 is dependent on one of claims 1-9 and characterized in that said judging means makes a judgment on whether a part of or the entire output data shall be stored in said storage means based on said information, and said storage means stores either a part of or the entire output data based on the judgment of said judging means, and said output data generating means directly uses the output data supplied by said storage means based on said information, or adds a part missing in said output data based on the input data to make it the output data.

[0025]

[Working Example]

Preferred embodiments of the present invention will be described below with reference to the accompanying drawings. The data generating apparatus of each embodiment is applied to a page printer. The following description of each embodiment deals only with the case of outputting multiple copies of a single document (containing codes of characters, symbols, and others as

well as images such as graphics and photographs). In order to avoid the descriptions becoming complicated, a document is expressed in coded data (document data) that need developments and said document data are entered into the page printer.

[0026]

A: First embodiment

① Constitution of the first embodiment

Fig. 2 is a block diagram of the constitution of essential parts of the page printer containing a data generating apparatus according to the first embodiment of the present invention. In Fig. 2, item 101 is an input interface (hereinafter called input IF) for entering data from the outside and is equipped with at least one of the interface devices such as parallel interface, Ethernet, SCSI, etc. Item 102 is a document image generating section for generating image data such as bitmap data by developing document data entered via the input IF 101, and output the generated image data, the data size (the size before the development) of the original document data, the time required for generating the particular image data (generating time), the data size (the size after the development) of the particular image data, and the page number corresponding to the particular image data.

[0027]

Item 103 is a control section for controlling each component, particularly controlling a document image generating section 102 and a memory device control section 105 (to be described later) using various information (before-development size, generating time, after-development size, etc.) outputted from the document image generating section 102. Item 104 is an output interface (hereinafter called output IF) for supplying image data received from the document image generating section 102 or the memory device control section 105 to an output device such as a printer engine (not shown).

[0028]

Item 106 is a memory device for storing data and its reading/writing processes are controlled by a memory device

control section 105. The memory device control section 105 stores image data outputted by the document image generating section 102 in correspondence with its page number into the memory device 106, returns information based on the storage contents of the memory device 106 to the control section 103 in response to query information from the control section 103, reads image data from the memory device 106 in correspondence with instruction information received from the control section 103, and supplies it to the output device via the memory device 106.

[0029]

The aforementioned document image generating section 102 consists of a code memory device 1021 for storing the document data inputted via the input IF 101, an interpreting/developing device 1022 for developing the document data stored in the code memory device 1021 into image data, and a timer 1023 for measuring time required for reading the document data from the code memory device 1021 and developing it by means of the interpreting/developing device 1022. However, the code memory device 1021 is not required in a system in which desired document data is supplied from the outside in response to a request from the page printer.

[0030]

The components mentioned above are realized by a CPU, a RAM (Random Access Memory), a ROM (Read Only Memory), a clock, a disk array, and various interfaces. Although it is assumed that each of the units mentioned above (CPU, etc.) is provided inside the page printer, each unit needs not be provided inside the page printer and the printer system can be constructed by combining a computer with a page printer.

[0031]

② Operation of the first embodiment

Next, let us describe the operating procedure of the data generating apparatus with reference to Fig. 3. Fig. 3 is the flowchart indicating the operation of the data generating apparatus according to the first embodiment of the present

invention, and shows a series of operations that occur in the data generating apparatus when multiple copies of a document is printed (outputted) in the page printer.

[0032]

Firstly, in the process of the first copy, when document data is entered via the input IF 101 (e.g., coded data described in a page-description language), the document data is supplied to the document image generating section 102, and then stored in the code memory device 1021. In the interpreting/developing device 1022, a portion that corresponds to the first page of the document data stored in the code memory device 1021 is developed into image data (normally bitmap data) to create the image data that represents the document image of the particular page (step F301).

[0033]

Next, the image data generated in the document image generating section 102 is supplied (outputted) to the particular output device via the output IF 104 in response to the request from the output device, thus causing the printing of the first page of the first copy (step F302). Simultaneously, the timer 1023 measures the generating time for the particular image data, the before-development size, and the after-development size and supplies the measurement result to the control section 103 (step F302).

[0034]

The control section 103 compares the before-development size with the after-development size (step F303) and, if the former is larger than the latter, controls the document image generating section 102 in such a way as to supply the generated image data and the page number (can be of a dummy page) that corresponds to the particular image data to the memory device control section 105. The memory device control section 105 receives the image data from the document image generating section 102 and stores it in the memory device 106 (step F305).

[0035]

It often provides a better result, if the before-

development size is larger than the after-development size, to store the image data which is smaller in size (normally bitmap data) and read it out next time when the printing is intended than to store the document data (coded data) which is larger in size and develop it next time when the printing is intended from the view point of the process speed and the memory usage amount.

[0036]

Of course, it can also be constituted in such a way as to store the image data which is larger in size and read it out next time when printing is intended even when the before-development size is slightly larger than the after-development size. In such a case, the memory usage amount increases slightly compared to a case of storing the document data, the image data generation time can be substantially shortened. As can be seen from the above, the comparison formula in step F303 can vary with the required specification, but it is so constituted to store the image data which is smaller in size only when the before-development size is larger than the after-development size in order to give preference to the reduction of the memory usage amount.

[0037]

If it is judge that the before-development size is not larger than the after-development size in the step F303, the control section 103 compares the generating time provided by the document image generating section 102 with the shortest time from the time when the image data is supplied to the output device via the output IF 104 to the time when the image data is requested next time (for example, approximately 1.5 seconds in case of a page printer capable of printing 40 pages in one minute) (step F304).

[0038]

If the generating time is longer than the shortest time, the development speed from the document data to the image data in the document image generating section 102 will not be able to catch up with the processing speed of the output device for the particular page. In other words, the output device requests the

image data during the developing process and will have to wait for the development process to be completed, if the image data is to be developed in the document image generating section 102 for the particular page in the printing of the second page and thereafter as well. Therefore, in such a case, it is better to store the generated image data and read the stored imaged data in generating the image data for the second copy and copies thereafter.

[0039]

Therefore, if the control section 103 judges that the generating time is longer than the shortest time, it instructs the document image generating section 102 to supply the generated image data and the page number expressed by said image data to the memory device control section 105. The memory device control section 105 receives the image data from the document image generating section 102 and stores it in the memory device 106 (step F305). It is also possible to constitute in such a way as to store, when storing the image data to the memory device 106, not only the page number but also information such as the before-development size, the after-development size, the generating time, various parameters related to the generation, etc.

[0040]

Moreover, although image data is stored as needed after various comparison processes in this embodiment, it is also possible to be set up in such a way as to store image data to the memory device 106 as soon as the particular image data is generated, while supplying it to the output device via the output IF 104 at the same time and, if it is judged that it is not necessary to store it based on various comparison processes (that the generating time is less than the shortest time), to delete the stored image data, or to allow it to be overwritten with the image data of the next page, in which case, the time between the document image generating section 102 completes the supply of the image data to the output device and its start of processing the next page can be shortened.

[0041]

When the process of the step F305 is completed, or it is judged that the generating time is shorter than the shortest time in step F304, a judgment is made as to whether or not the output for the first copy is completed (step S306). This judgment is made specifically based on whether the page the generating process is completed for is the last page or not. If it is judged that the output of the first copy is not completed, it returns to step F301 and a similar process is done for the next page. On the other hand, if it is judged that the output of the first copy is completed in step F306, it enters into the process of the second copy.

[0042]

In the process of the second copy and copies thereafter, a judgment is made firstly on whether or not the image data of the page to be outputted is stored in the memory device 106 (step F307). This judgment is achieved by the control section 103 sending to the memory device control section 105 inquiry information on whether or not the image data of the particular page is stored in the memory device 106 and receiving from the memory device control section 105 information based on the storage contents of the memory device 106.

[0043]

Said inquiry information contains the page number of the particular page so that the memory device control section 105 which has received the inquiry information retrieves the image data corresponding to the particular page's number from the memory device 106 using the particular page number as the key. The control section 103 receives a report that the image data is stored if there exists image data hit by this retrieval, and a report that the image data is not stored if no such data exists.

[0044]

If there exists image data hit by the abovementioned retrieval, the memory device control section 105 instructs the memory device 106 to start a warm-up operation for reading out the image data. Since the image data is detected to be stored in

the memory device 106 and said image data is read out automatically after a short while in the present embodiment, there is no danger of wasting the warm-up operation and the time required for reading the image data even if the warm-up operation is started earlier.

[0045]

The image data retrieving method should be determined in accordance with the constitution (data structure) of the memory device 106. Although the constitution of the memory device 106 is arbitrary, a general file system as shown in Fig. 6 is used in the present embodiment. As can be seen from Fig. 6, each image data is stored in a file with a file name of the page number that corresponds to the particular image data.

[0046]

The image data retrieval process is achieved by checking whether or not a file with a file name of the page number that corresponds to the particular image data exists in the file system, i.e., whether or not a file with a file name of the page number that corresponds to the particular image data exists in the file name control region. For example, in order to check whether or not the image data for the 12th page exists, it is suffice to check whether or not a file name "12" exists in the file name control region.

[0047]

If it is judged that the image data to be outputted is stored in the memory device 106, the control section 103 instructs the memory device control section 105 to send the particular image data to the output device via the output IF 104. This causes the particular image data to be read out from the memory device 106 (step F309). The control section 103 can be constituted to notify the document image generating section 102 not to execute the process of developing the document image into the image data for the particular page simultaneously with the abovementioned operation or, if the specification of the document image generating section 102 is such as to start the image data generation process ahead of the retrieval process, to

notify it to stop the image data development process for the particular page and start the page generation for the next page. This makes it possible to mitigate the burden of the CPU and others that might otherwise be caused by executions of unnecessary processes, and make it possible to advance to the next page ahead of the image data output completion for the process target page in the document image generating section 102.

[0048]

On the contrary, if it is judged that the image data which is intended to be outputted via the output IF 104 is not stored in the memory device 106, the control section 103 instructs the document image generating section 102 to execute the process of the particular image data developing process. The document image generating section 102 generates the particular image data when it receives an instruction for the document image generation from the control section 103 (step F308).

[0049]

It is also possible to constitute the document image generating section 102 as to provide the control section 103 such information as the before-development size, the generating time, and the after-development size, so that the control section 103 make a judgment on whether or not to store the image data generated in the document image generating section 102 in the memory device 106. The standard of this judgment need not be the same as in the first copy process, but rather can be set arbitrarily based on the required specifications such as minimization of power consumption, memory capacity usage, or CPU load, etc.

[0050]

The image data generated (read out) in steps F308 and F309 is transmitted to the output IF 104 (step F310), and is supplied to the output device from there. Next, similar to the process in the first copy, a judgment is made here as to whether or not the output of the n-th copy (where n is an integer greater than 2) has been completed (step S311). This judgment is made

specifically based on whether the page the generating process is completed for is the last page or not. If it is judged that the output of the n-th copy is not completed, it returns to step F307 and a similar process is done for the next page.

[0051]

If it is judged that the output for the n-th copy is completed in step F311, a judgment is made as to whether the document output is completed (F312). This judgment is made by checking if the number of copies "n" for which the output is completed has reached the total number of copies "N" to be printed. If it is judged $n < N$, the process returns to step F307, and a process similar to the above starts from the first page of the "n+1st" copy.

[0052]

③ Effect of the first embodiment

Fig. 8(c) shows a graphical presentation of a case where the first embodiment described above to a case shown in Fig. 8(a) (an example of printing three copies of a four page document whose generating times of the first page and the third page are longer than the shortest time). As can be seen clearly from this diagram, the time required for printing is shorter than the method shown in Fig. 8(a) and the method shown in Fig. 8(b).

[0053]

Moreover, since the image data generated by the document image generating section 102 can be transmitted simultaneously to the output IF 104 and the memory device control section 105, the time required until start printing the first page (FPOT) is the shortest as in Fig. 8(a). Moreover, in printing the second copy and thereafter, the output device will never stop until all the printing is completed in the same way as in Fig. 8(b) thanks to the aforementioned judgment made by the control section 103.

[0054]

Moreover, since the aforementioned judgment is done immediately after generating the image data, the pages whose image data are to be stored in the memory device are only two

pages, i.e., the first and the third pages, and there is no need to store the image data for the entire four pages as in the case of Fig. 8(b). Also, since it is possible to determine whether to execute the development process again without reading the image data or to read out the image data, it is possible to shorten the time required for generating the image data for the second copy and thereafter. It is obvious from the above description that the present embodiment enables us to generate high quality data with high speeds at low cost.

[0055]

It is also possible to constitute the system in such a way as to adopt the method that completes the process in a shorter time for the output of the second copy and thereafter by comparing the document data loading (readout) time and the image data readout time considering the development time and the performance of the memory device 106, rather than always storing the image data when the document data is larger than the image data.

[0056]

Also, as indicated in Fig. 8(d), it is also possible to constitute the system in such a way as to execute only the writing of the memory device 106 without supplying the image data generated by the document image generating section 102 to the output device in the process of the first copy, and to supply the image data generated by the document image generating section 102 and the image data read out from the memory device 106 to the output device in the process of the second copy and thereafter. As can be seen clearly from Fig. 8(d), the output device does not stop from the start of the printing of the first page until the last page is printed.

[0057]

B: Second embodiment

① Constitution of the second embodiment

Fig. 4 is a block diagram for showing the constitution of essential parts of the page printer containing the data generating apparatus according to the second embodiment of the

present invention, the page printer shown in this diagram is substantially different from the page printer shown in Fig. 2 in that the former uses the accumulated time (to be described later) in the algorithm for judging whether the image data should be stored in the memory device and that it can print documents at high speeds in which a certain page is prepared using a portion of the page immediately before it.

[0058]

In Fig. 4, the input IF 301, the output IF 304, and the memory device 306 are identical to the input IF 101, the output IF 104, and the memory device 106 in Fig. 2, so that their explanations are omitted here. An item 302 is a document image generating section for generating image data such as bitmap data by developing the document data inputted via the input IF 301, is equipped with a buffer for temporarily storing image data of one page, and outputs the generated image data, the time (generating time) required for generating the particular image data, and the page number that corresponds the particular image data.

[0059]

An item 307 is a retrieval table for recording the page numbers that correspond to the image data stored in the memory device 306, an item 303 is a component control section that controls the document image generating section 302, stores the page numbers to the retrieval table 307, and executes retrievals using the retrieval table 307 based on the information (generating time and page number) outputted by the document image generating section 302. The data structure of the retrieval table 307 is arbitrary; for example, it can have constitutions shown in Fig. 7(a) through 7(c).

[0060]

The data structure shown in Fig. 7(a) provides a record for each page having information indicating whether the particular page is stored or not (O means presence, X means absence) thus making it possible to retrieve the page number that corresponds to the image data. The data structure shown in

Fig. 7(b) makes it possible to retrieve the page number that corresponds to the stored image data by generating a record having information showing that the continuing image data is stored by indicating the head page number and the tail page number (e.g., "5-6") if the stored image data is continued.

[0061]

Furthermore, the data structure shown in Fig. 7(c) generates a record having the page number that corresponds to the stored image data (e.g., "1," "5") and also lets each record to carry the image data generating time that corresponds to the particular page number so that it is possible to retrieve the page number that corresponds to the stored image data and the image data generating time that corresponds to the particular page number.

[0062]

In Fig. 4, the document image generating section 302 consists of a code memory device 3021 for storing document data that is inputted via the input IF 301, an interpretation/developing device 3022 for developing document data stored in the code memory device 3021, and a timer 3023 for measuring time required for reading document data from the code memory device 3021 and developing it by the interpretation/developing device 3022. However, the code memory device 3021 is not required in a system in which desired document data is supplied from the outside in response to a request from the page printer.

[0063]

In case a page is to be printed by using all the objects (graphics and texts) contained in the page immediately before it, a method of generating image data by overwriting the image data of the page immediately before with the image data proper to the particular page is efficient. Therefore, the memory control device 305 has a function of reading out the image data from the memory device 306 and supplying it to the document image generating section 302 in response to a request from the document image generating section 302, and the document image

generating section 302 is equipped with a function of switching deletion and holding of the image data on the buffer at the time when the image data of the next page is written and overwriting the data when holding it.

[0064]

The document image generating section 302 has a function of judging whether or not it is possible to use the image data of the page immediately before it as is when generating image data and storing the information representing said judgment result, and a function to store coercively the image data of the particular page into the memory device 306 via memory control device 305 when the document data of the particular page contains a predetermined code (command).

[0065]

The data to be handled between the document image generating section 302 and the memory control device 305 can be not only image data but also an intermediate code generated during the image data generation (data in process of the development). For example, a document data (code data) instruction, "draw a rectangular shape with a dimension of two dots in a vertical direction and 100 dots in the horizontal starting from the left top coordinate (0, 0)" is used for generating image data after being converted to an intermediate code, for example, "(0, 0, 100), (1, 0, 100)." In the above intermediate code, the first parenthesized statement means "draw a straight line from a point where Y-axis coordinate is 0 and an X-axis coordinate of 0 to an X-axis coordinate of 100" while the second parenthesized statement means "draw a straight line from a point where Y-axis coordinate is 1 and an X-axis coordinate of 0 to an X-axis coordinate of 100."

[0066]

By storing such an intermediate code into the memory device 306 and use it for generating the image data for the second copy and copies thereafter, it is possible to eliminate the processing time for generating the intermediate code from the document data and hence shorten the time required for

generating the image data. Furthermore, since the size of the intermediate code is smaller than the size of the corresponding image data, intermediate codes of more pages can be stored in the memory device 305.

[0067]

The components mentioned above are realized by a CPU, a RAM, a ROM, a clock, a disk array, and various interfaces included in the page printer as in the first embodiment. Of course, those units mentioned above do not have to be all provided inside the page printer, but rather a system can be constituted by combining a computer with a page printer.

[0068]

② Operation of the second embodiment

Next, let us describe the operating procedure of the data generating apparatus with reference to Fig. 5. Fig. 5 is the flowchart indicating the operation of the data generating apparatus according to the second embodiment of the present invention, and shows a series of operations when multiple copies of a document are printed (outputted). Firstly, when certain data or document data (for example, coded data described in a page-description language) are inputted via input IF 301, the accumulative time which is the total time required for developing pages that are developed but not stored in the memory device is cleared to zero, and the system is set up in such a way that the contents of the buffer of the document image generating section 302 be deleted at the time when the image data of the next page is written (step F501). Also, the recorded contents of the retrieval table 307 are cleared (deleted) in step F501. However, if the control section 303 and the retrieval table 307 are constituted in such a way as to be overwritten to the contents that correspond to a previously printed document, the retrieval table 307 needs not to be cleared.

[0069]

Next, when the document data that is inputted via the input IF 301 in the process of the first copy, the document data is supplied to the document image generating section 302, and

stored in the code memory device 3021. In the interpreting/developing device 3022, a portion that corresponds to the first page of the document data stored in the code memory device 3021 is developed into image data (normally bitmap data) to create the image data that represents the document image of the particular page and stored into the buffer (step F502).

[0070]

Next, the image data stored in the buffer of the document image generating section 302 is supplied to the output device via the output IF 304 in response to the request from the output device, thus causing the printing of the first page of the first copy (step F503). In parallel with step F502, the timer 3023 measures the image data generating time and supplies the measurement result to the control section 303. Moreover, the document image generating section 302 supplies to the control section 303 information indicating whether or not a code to coercively store the image data existed for the particular page.

[0071]

The control section 303 makes a judgment on whether or not a code for coercively storing the image data existed (step F504) and, if it is judged that such a code does not exist, controls the document image generating section 302 to supply the image data and the page number to the memory device control section 305. The memory control device 305 receives the image data and page number from the document image generating section 302 and stores it in the memory device 306 (step F506).

[0072]

On the other hand, if it is judged that the above code does not exist, the sum of the generating time and the accumulated time is compared with the product of the aforementioned shortest time multiplied by the value obtained by adding 1 to the number of pages outputted in the past (step F505). This product represents the shortest time between the start of printing and the time when the output device requests the output of the image data corresponding to the current page to the document image generating section 302 (hereinafter called

"accumulated shortest time").

[0073]

The control section 303 interprets the result of the comparison that the speed of developing the document data into the image data at the document image generating section 302 has not catch up the output speed of the output device if the total time is longer than the accumulated shortest time, and that said development speed has caught up said output speed in other cases. In other words, in the present embodiment, even for a page where the development speed is longer than the shortest time, the image data of the particular page is not stored in the memory device 306, if the time from the printing start time to the completion of the development of the particular page is shorter than the accumulated shortest time.

[0074]

The control section 303 instructs the document image generating section 302 to supply the image data and the page number to the memory device control section 305 for a page for which the development speed cannot catch up with the output speed of the output device. Thus, the memory control device 305 receives the image data and page number from the document image generating section 302 and stores it in the memory device 306 (step F506). It can also be constituted to compress the image data and the page number and store them in the memory device 306 in the storage process of step F506. Of course, the memory control device 305 must in this case store the expansion algorithm that corresponds to the compression algorithm used.

[0075]

It can also be designed in such a way that the document creator can set up the approval or denial of compression and the compression algorithm individually, or as a unit by changing the setup of the printer driver, the word-processing software, etc. By providing such a function, it becomes possible to set up a more sophisticated printing process condition such as not to implement document compression for a document which increases its data amount when compressed or to apply a compression

algorithm suited for the prepared document, thus optimizing the printing process efficiency.

[0076]

The compression/expansion algorithm to be used here is preferably an algorithm that sequentially expands from the top of the page. When such an algorithm is used, the order of expansion matches the order of reading the image data so that it becomes possible to execute the process of outputting to the output IF 304 in parallel with the expansion process.

[0077]

On the other hand, the control section 303 adds the generating time of the particular page to the accumulated time concerning the page for which the developing speed catches up with the processing speed of the output device, i.e. the page for which it is judged that there is no need of storing image data (step F507). In step F508 that follows steps F506 and F507, a judgment is made as to whether the output of the first copy is completed or not as in step F306 shown in Fig. 3. If it is judged that the output of the first copy is not completed, it returns to step F502 and a similar process is done for the next page. On the other hand, if it is judged that the output of the first copy is completed in step F507, it enters into the process of the second copy.

[0078]

If the image data of the " $n+1^{\text{st}}$ " page contains the entire image data of the " n^{th} " page, i.e., the image data of the " $n+1^{\text{st}}$ " page uses all the objects contained in the " n^{th} " page, the document image generating section 302 stores said information so that it can be used in judging the requests of image data later.

[0079]

In the output of the second copy and copies thereafter, a judgment is made firstly on whether or not the image data of the page to be outputted into the output device via the output IF 304 is stored in the memory device 306 (step F509). This judgment is realized by the control section 303 retrieving the

pertinent information from the retrieval table 307 using the page number of the particular page as the key. In other words, it is judged that the particular page is stored in the memory device 306 if it hits something and that the particular page is not stored in the memory device 306 if it does not hit anything.

[0080]

If it is judged that the particular page is stored in the memory device 306, the control section 303 inquires the document image generating section 302 if the image data of the particular page is required (step F510). Upon receiving the inquiry, the document image generating section 302 makes a judgment on the necessity of the particular image based on the information it obtained at the time of the image data generation (step F511). The image data is required when the page immediately after the particular page uses all the objects of the particular page as they are, and also the image data of the particular page does not exist in the document image generating section 302.

[0081]

When the image data is required, the document image generating section 302 requests the control section 303 to transfer the image data from the memory device 306 to the document image generating section 302. Upon receiving the request, the control section 303 instructs the memory control device 305 to read the image data of the particular page and transfers it to the document image generating section 302. The memory control device 305 then reads the particular image data from the memory device 306, and transfers it to the interpretation/development device 3022 contained in the document image generating section 302 (step F512).

[0082]

The control section 303, similar to the first embodiment, can be constituted in such a way as to inform the document image generating section 302 that the development process of the image data for the particular page will not be executed or that the document image generating section 302 should cancel the development of the image data prior to the retrieval process and

start the generation of the next page.

[0083]

Moreover, if the control section 303 instructs the document image generating section 302 or the memory control device 305 to output the image data on the buffer to the output IF 304 (step F513). When the image data is outputted via the document image generating section 302, the document image generating section 302 selects either to delete the image data on the buffer or to overwrite the image data with the image data of the next page based on the information obtained at the time of the output for the first copy.

[0084]

It can also be constituted in such a way as to transfer the image data from the memory control device 305 to the document image generating section 302 and simultaneously output the particular image data from the memory control device 305 to the output IF 304, in which case the output IF 304 can receive the image data without waiting for the transfer of the image data to the document image generating section 302, so that the time required for the output of the image data can be shortened.

[0085]

On the other hand, if it is not necessary to send the data to the document image generating section 302, the control section 303 issues an instruction to the memory control device 305 that the image data will be directly outputted only to the output IF 304, so that the image data read from the memory device 306 is directly outputted to the output IF 304 (step F513).

[0086]

If it is judged that the image data is not stored in the memory device 506 in step F509, the control section 303 instructs the document image generating section 302 to generate the image data. However, this instruction is unnecessary if it is constituted in such a way that the document image generating section 302 starts the generating process prior to the retrieval process.

[0087]

Upon receiving the instruction, the document image generating section 302 generates the image data for the particular page. If, in this case, the image data for the page immediately before the current page exists on the buffer and the "overwrite" is specified, only the codes for the objects missing in the previous page are developed and the data thus obtained are written over the image data on the buffer.

[0088]

Moreover, if the control section 303 instructs the document image generating section 302 to output the generated image data to the output IF 304 (step F513). The document image generating section 302 selects either to delete the image data on the buffer or to overwrite the particular image data with the next image data based on the information obtained at the time of the output for the first copy.

[0089]

The image data sent to the output IF 304 in the output process of step F513 is supplied to the output device to be printed. The description of the detail of the repetitive process thereafter is omitted here as it is identical to that of the first embodiment, but the process returns to the step F509 when the output of the last page is not completed (step F514), and returns to step F307 if it is judged that the number of copies "n" for which the output has been completed has not reached the required number of copies "N" (step F515).

[0090]

③ Effect of the second embodiment

As described above, the present embodiment provides a merit, which is not available in the first embodiment, that the document image generating section 302 is equipped with a buffer, so that it has an advantage of being able to start generating the image data for the next page immediately following the generation of the image data for a certain page. This makes it possible to allocate the time left after the generation of the image data of a certain page (the difference compared to the

shortest time) for the generation of the image data for the next page, so there is no need for stopping the operation of the output device for storing the image data for pages whose image data generation times exceed the shortest time into the memory device 306.

[0091]

Also, since the document image generating section 302 has the capability to overwrite the image data for the page immediately before and to find the page for which the generation of image data by overwriting, the time required for generating image data can be shortened in outputting the second copy and copies thereafter. The time gained by this shortening can be allocated for the generation of the next page or other processes, thus to contribute to make the page printer work more efficiently or provide higher functionality.

[0092]

Moreover, since it is so constituted that the document image generating section 302 makes a judgment on the necessity of the image data transfer, no image data that is not useful as the source data for the overwriting process will be transferred thus eliminating useless processes. It goes without saying that the elimination of useless processes can bring about more effective use of the page printer's components (resources).

[0093]

Moreover, it is possible to avoid problems that the pages that require long time to generate are not stored in the memory device 306 which causes many pages that follow to have to be stored in the memory device 306, as it is constituted in such a way that the codes for coercively storing the image data into the memory device 306 can be inserted into the coded data in order to make it possible for a person who creates documents or the word-processing software to insert said codes into the pages for which long time is required to generate image data for or the pages that follow them where the particular image data are to be used.

[0094]

Moreover, the entire process can be made more efficient by developing the codes that represent objects that are common to various pages and using the developed results (data that are in process of generation) during the development of each page if the function to coercively store image data and the function to overwrite the image data on the buffer with the generated data are used properly. It goes without saying that the data overwriting can be used not only in the second copy and copies thereafter but also in the process of the first copy.

[0095]

Also, by inserting the code that shows coercive storage in an area of the coded data such as the head which is normally read first, it is possible to take measures to speed up the output process, for example, by starting the warm-up operation of the memory device 306 before the image data generation is completed. It is also possible to provide an instruction to coercively store the image data by means of a different channel of information input separate from the coded data, for example, by supplying the page number of the page to which the image data is coercively stored to the document image generating section 302 via the input IF 301 separate from the coded data.

[0096]

It is also possible to constitute in such a way as, if the memory device 306 has a sufficiently large free space, to store not only the image data in accordance with the aforementioned judgment but also, separate from those data, to store all the image data generated or image data having low necessity to be stored, e.g., image data that fulfill a preset loose standard and, if it is impossible to store the aforementioned image data in accordance with the aforementioned judgment (image data of high storage requirement) due to the lack of sufficient free space, to store the particular image data deleting the image data of low storage requirement.

[0097]

Moreover, it can be constituted in such a way as to make a judgment as to whether or not the image data should be stored in

the memory device not only for the first process, but also for the second copy and copies thereafter. This will make it possible to improve the printing speed under an environment where the free space varies with external causes as in a case of using the computer's hard disk as the memory device.

[0098]

C: Summary

Although the page printer is assumed as the applicable object in the first and second embodiments described above, the invention is not limited to it. The invention is applicable to a system such as a printing machine that supplies output data to an output device in which the output time is constant for each output data, in which the process of developing input data to output data (a process of developing of data written in a page-description language or a conversion process such as expansion of compressed data) takes a certain time (e.g., several seconds), the particular time varies with the input data, and the same output data is required multiple times.

[0099]

Also, it is applicable even to a case in which the output time at the output device for each output data is not constant so long as the particular output time can be easily measured or calculated. Moreover, the output device is not limited to the one with a visible output but can be an output device that conducts various processes such as calculation using the output data itself.

[100]

Fig. 1 represents a basic constitution extracted in consideration of various applications to various fields based on the abovementioned matters. In Fig. 1, item 1 is an input device for inputting the input data, item 2 is an output data generating means for generating output data by converting the input data inputted by the input device 1, item 3 is a judging means that outputs the output data generated by the output data generating means 2 to an output device 4.

[0101]

Item 6 is a memory device for storing output data and item 5 is a memory control section 5 for controlling read/write operations of the memory device 6, two of them together constituting a storage means. The judging means 3 makes a judgment on whether or not output data from the output data generating means 2 should be stored in the memory device 6 based on the performance of the output device 4 and the time required for the output data generation by the output data generating means 2. This judgment is made for achieving an efficient operation of the output device 4, i.e., the output device 4 can operate continuously as far as possible. The judging means 3 instructs the memory device control section 5 to store the particular output data into the memory device 6 as a result of the above judgment. The storage process is done in such a way that the judging means 3 can identify the location where each output data is stored in the memory device 6.

[0102]

The judging means 3 makes a judgment whether or not the output data to be outputted to the output device 4 is stored in the memory device 6 and, if it is stored in the memory device 6, reads it via the memory device 6 and outputs it to the output device 4. On the other hand, if it is not stored in the memory device 6, the judging means requests the output data generating means 2 to generate the particular output data, so that the output data outputted by the output data generating means 2 is outputted to the output device 4.

[0103]

Such a constitution can reduce the necessary storage capacity of the memory device 6 in comparison with the case of storing all the output data in the memory device 6. Also, since the storage and reading of the output data to and from the memory device 6 are done in proportion to the performance of the output device 4, a slower speed memory device can be used although it depends on the performance of the output device 4.

[0104]

If the time to read the output data from the memory device

6 is longer than the time to convert the input data in the output data generating means 2, so that the input conversion can catch up with the processing speed if the conversion is done one by one, but it cannot if the output data is stored and read out from the storage, the judging means 3 selects to convert the input data one by one, so that the time required for the output process can be shorter than the time required for storing the entire output data, so that the usage efficiency of the output device 4 can be maximum.

[0105]

[Effects of the Invention]

As described in the above, since the output data is selected based on the information obtained pertaining to the output data generation, and the output data stored in the storage means is supplied to the output device if the output data required by the output device is stored in the storage means, while the input data is developed to generate the output data if the output data is not stored, it is possible to reduce the required capacity of the storage means without recourse to a compression process and also to supply the output data to the output device faster compare to store all output data that are mutually different. It is, therefore, possible to generate high quality data with high speeds at low cost.

[Brief Explanation of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a block diagram showing the basic constitution of the invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a block diagram of the constitution of the important part of the page printer containing a data generating apparatus according to the first embodiment of the present invention.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a flowchart showing the operation of the data generating apparatus.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a block diagram of the constitution of the important part of the page printer containing a data generating apparatus according to the second embodiment of the present invention.

[Fig. 5]

Fig. 5 is a flowchart showing the operation of the data generating apparatus.

[Fig. 6]

Fig. 6 is a conceptual diagram showing the data structure of each memory device in the first and second embodiments.

[Fig. 7]

Fig. 7 (a) - (c) are diagrams showing examples of the data structure of the retrieval table 307 in the data generating apparatus according to the second embodiment of the invention.

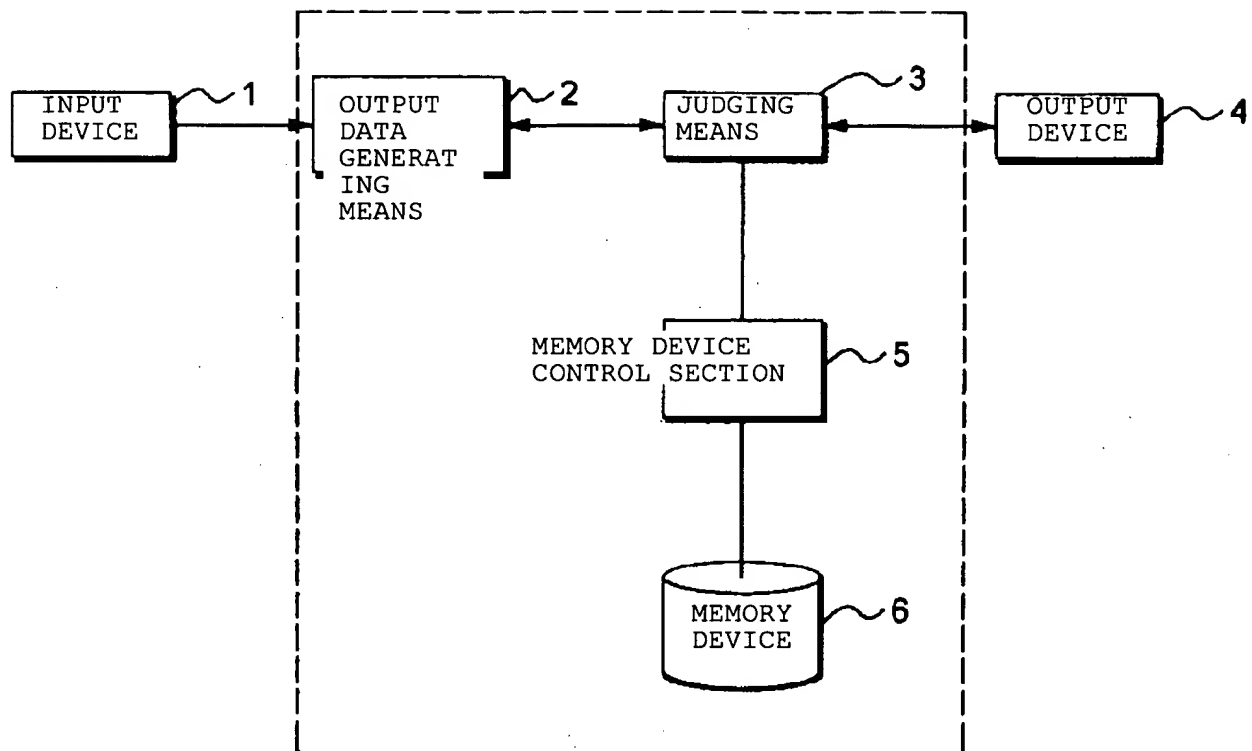
[Fig. 8]

Fig. 8 is a conceptual diagram showing the printing image, where (a) and (b) show printing images according to prior art method, while (c) and (d) show printing images according to the first and second embodiments of the invention.

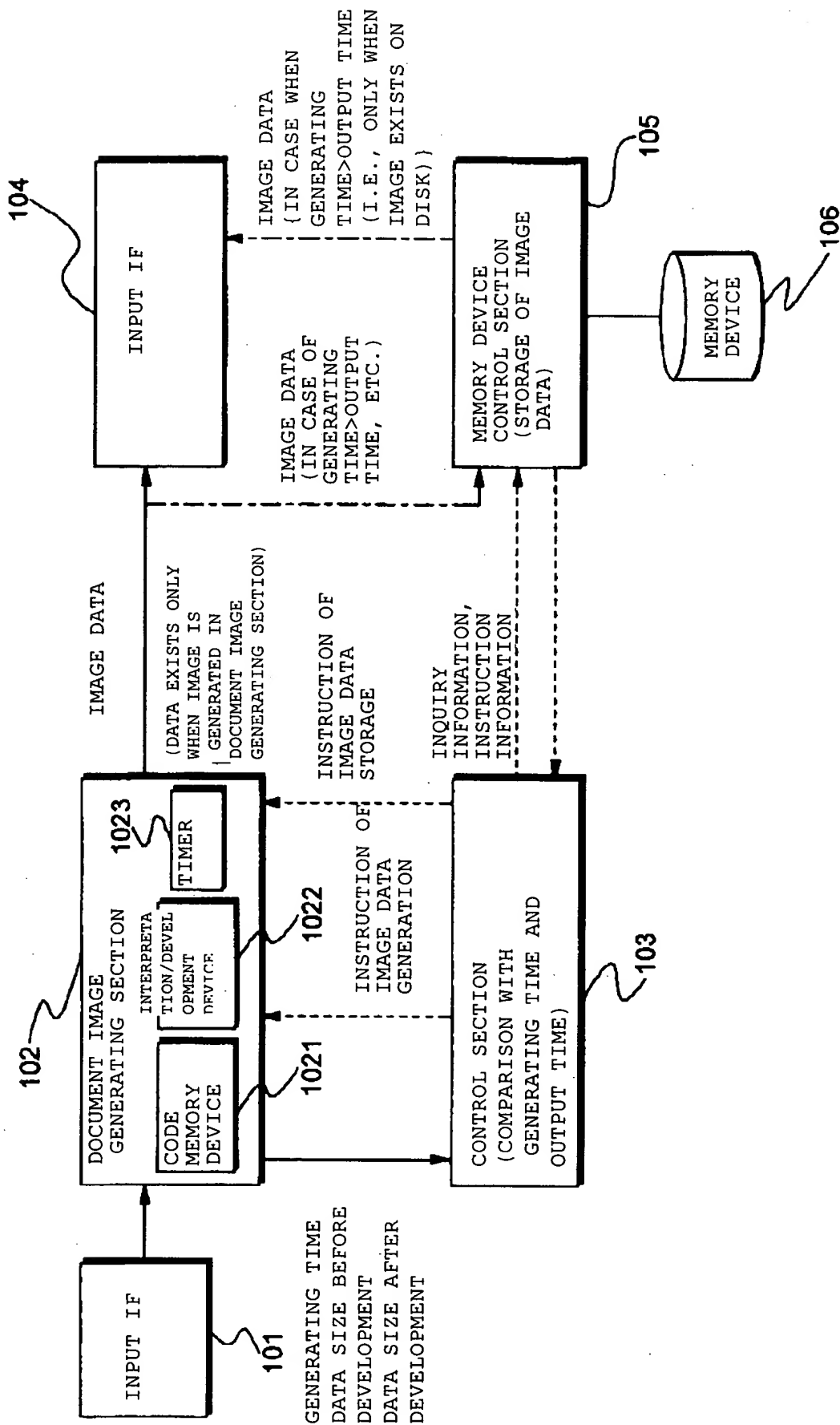
[Explanation of reference signs in Drawings]

- 1 Input device
- 2 Output data generating means
- 3 Judging means
- 4 Output device
- 101, 301 Input IF
- 102, 302 Document image generating section (output data generating means)
- 103, 303 Control section (judging means)
- 104, 304 Output IF (output device)
- 105, 305 Memory device control section
- 106, 306 Memory device (constitutes a storage means in combination with a relevant memory device control section 105 or 305)

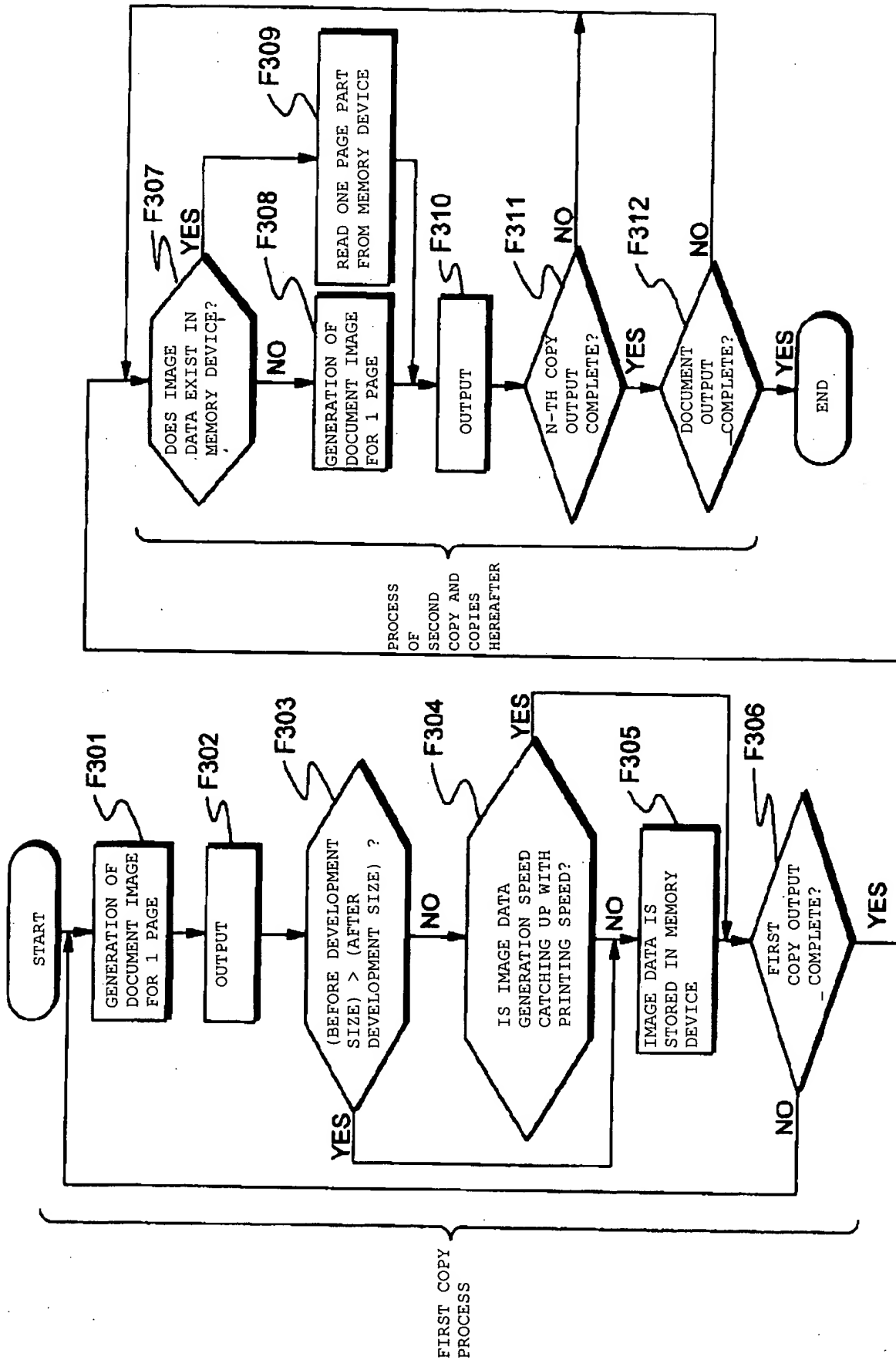
[Fig. 1]



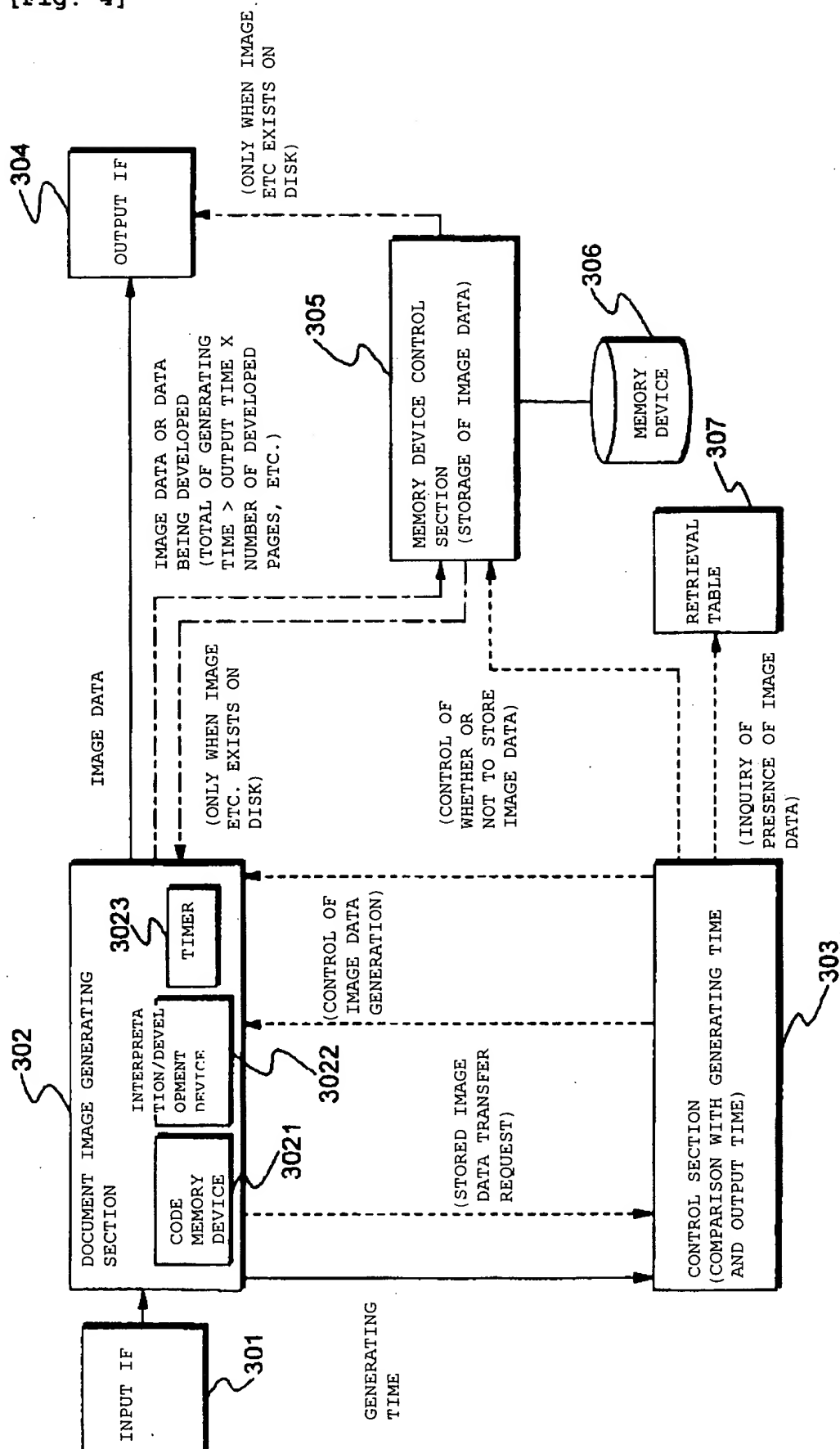
[Fig. 2]



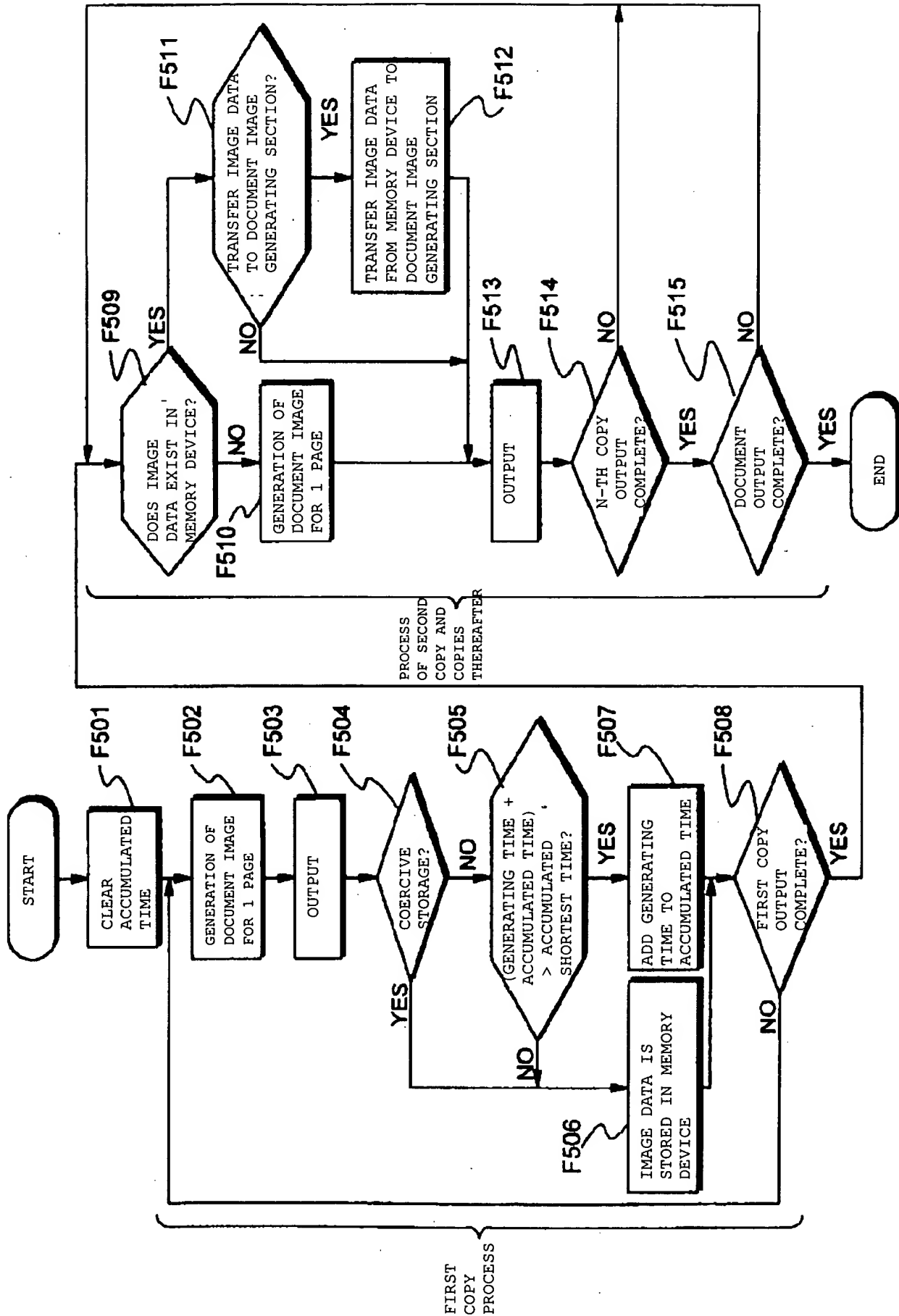
[Fig. 3]



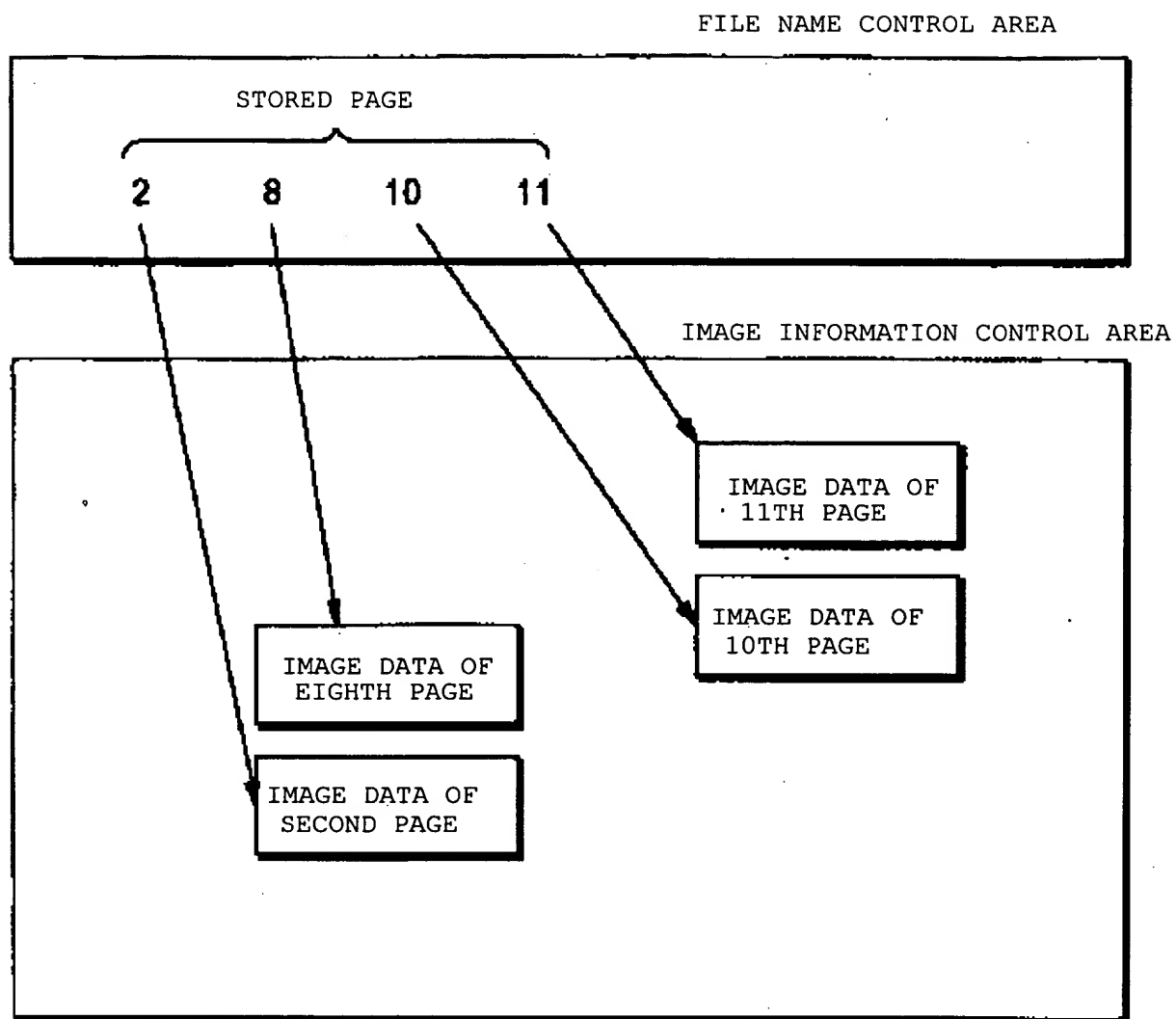
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

(a)

PAGE	WHETHER IT IS STORED
1	O
2	X
3	X
4	X
5	O
6	O
7	X
8	X

(b)

STORED PAGE
1
5-6

(c)

STORED PAGE	GENERATING TIME
1	5 SECOND
5	2 SECOND
6	7 SECOND

(a) DEVELOPING
PROCESS
PRINTING
PROCESS

(b) DEVELOPING
PROCESS
READING/WRI
TING
PROCESS
PRINTING
PROCESS

(c) DEVELOPING
PROCESS
READING/WR
ITING
PROCESS
PRINTING
PROCESS

(d) DEVELOPING
PROCESS
READING/WRIT
ING PROCESS
PRINTING
PROCESS